

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI
10.3100.0000.107

**AYÇİÇEĞİNDE (Helianthus annuus L.) MELEZ VARYETE (F₁)
ISLAHINDA KENDİLENMİŞ HATLARIN ÇOKLU DİZİ (LINE X TESTER)
ANALİZ YÖNTEMİNE GÖRE KOMBİNASYON YETENEKLERİNİN
SAPTANMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

DOKTORA TEZİ

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

**HAZIRLAYAN : Ahmet Şemsettin TAN
DANIŞMAN : Prof. Dr. İbrahim DEMİR**

Bu tez, Prof.Dr. İbrahim DEMİR, Prof.Dr. Ayhan CEYLAN,
Prof.Dr. Süer YÜCE'den oluşan jüri tarafından
oybirliği ile kabul edilmiştir.

Bornova - İZMİR

1993

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

ÇİZELGE LİSTESİ.....	I
TEŞEKKÜR.....	VI
ABSTRAKT.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ.....	3
2.1. Kalıtım derecesine ilişkin araştırmalar.....	3
2.2. Heterosise ilişkin araştırmalar.....	9
2.3. Kombinasyon gücüne ilişkin araştırmalar.....	13
3. MATERYAL VE METOT.....	20
3.1. Materyal.....	20
3.2. Metot.....	21
3.2.1.Ekim ve bakım işlemleri.....	21
3.2.2.Melezleme tekniği.....	21
3.2.3.Gözlem ve ölçümler.....	22
3.2.4.Genetik ve istatistik değerlendirmeler....	24
3.2.3.1.Line x Tester analizi.....	24
3.2.3.2.Heterosis ve heterobeltiosis.....	32
3.2.3.3.Kalıtım dereceleri.....	34
4. BULGULAR.....	35
4.1. Parsel verimi.....	42
4.2. 1000 tane ağırlığı.....	47
4.3. Çiçeklenme gün sayısı.....	52
4.4. Fizyolojik olum gün sayısı.....	57

4.5. Bitki boyu.....	61
4.6. Tabla çapı.....	66
4.7. Yağ oranı.....	70
4.8. Oleik asit oranı.....	75
4.9. Linoleik asit oranı.....	79
4.10. Palmitik asit oranı.....	84
4.11. Stearik asit oranı.....	88
4.12. Protein oranı.....	93
4.13. Kabuk oranı.....	97
4.14. Tane boyu.....	102
4.15 Tane eni.....	106
4.16 Gövde alt çapı.....	110
4.17. Gövde üst çapı.....	115
5. TARTIŞMA.....	120
5.1. Tane verimi.....	120
5.2. 1000 tane ağırlığı.....	124
5.3. Çiçeklenme gün sayısı.....	126
5.4. Fizyolojik olum gün sayısı.....	129
5.5. Bitki boyu.....	130
5.6. Tabla çapı.....	133
5.7. Yağ oranı.....	135
5.8. Oleik asit oranı.....	138
5.9. Linoleik asit oranı.....	141
5.10. Palmitik asit oranı.....	143
5.11. Stearik asit oranı.....	145
5.12. Protein oranı.....	148

5.13.Kabuk oranı.....	150
5.14.Tane boyu.....	152
5.15 Tane eni.....	154
5.16 Gövde alt çapı.....	155
5.17.Gövde üst çapı.....	157
6. SONUÇ.....	160
7. ÖZET.....	167
8. SUMMARY.....	170
LİTERATÜR LİSTESİ.....	173



ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Cizelge No.</u>	<u>Sayfa No.</u>
1	Araştırma materyali ve bazı özellikler.....20
2	Line x tester analizi iki yanlı tablo.....26
3	Line x tester varyans analiz tablosu.....27
4	Line x tester analizi beklenen kareler ortalamaları.....30
5	Ayçiçeği melezlerinde parsel verimi, 1000 tane ağırlığı, çiçeklenme ve fizyolojik olum gün sayısına ait line x tester varyans analizi, serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları.....36
6	Ayçiçeği melezlerinde bitki boyu, tabla çapı, gövde alt ve üst çapı değerlerine ait line x tester varyans analizi, serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları.....37
7	Ayçiçeği melezlerinde tane boyu, tane eni, kabuk oranı ve protein oranı değerlerine ait line x tester varyans analizi, serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları.....38
8	Ayçiçeği melezlerinde yağ ve yağ asitleri (oleik, linoleik, palmitik ve stearik) oranlarına ait line x tester varyans analizi, serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları.....39
9	Ayçiçeği melezlerinde özelliklere ait GKG ve ÖKG varyans tahminleri, eklemeli ve dominatlık varyans komponentleri ve oransal ilişkiler.....40
10	Ayçiçeği melezlerinde özelliklere ait GKG ve ÖKG varyans tahminleri, eklemeli ve dominatlık varyans komponentleri ve oransal ilişkiler.....41
11	Ana ürün ortalama parsel verimi, kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen,1991).....45

12	II. ürün ortalama parsel verimi, kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	46
13	Ana ürün 1000 tane ağırlığı (g), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	50
14	II. ürün 1000 tane ağırlığı (g), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	51
15	Ana ürün çiçeklenme gün sayısı, kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	55
16	II. ürün çiçeklenme gün sayısı, kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	56
17	Ana ürün fizyolojik olum gün sayısı, kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	59
18.	II. ürün fizyolojik olum gün sayısı, kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	60
19	Ana ürün ortalama bitki boyu, kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	64
20	II. ürün ortalama bitki boyu, kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	65
21	Ana ürün ortalama tabla çapı, kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	68

22	II. ürün ortalama tabla çapı, kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	69
23	Ana ürün ortalama yağ oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	73
24	II. ürün ortalama yağ oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	74
25	Ana ürün ortalama oleik asit oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	77
26	II. ürün ortalama oleik asit oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	78
27	Ana ürün ortalama linoleik asit oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	82
28	II. ürün ortalama linoleik asit oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	83
29	Ana ürün ortalama palmitik asit oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	86
30	II. ürün ortalama palmitik asit oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	87
31	Ana ürün ortalama stearik asit oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	91

32	II. ürün ortalama stearik asit oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	92
33	Ana ürün ortalama protein oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	95
34	II. ürün ortalama protein oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	96
35	Ana ürün ortalama kabuk oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	100
36	II. ürün kabuk oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	101
37	Ana ürün ortalama tane boyu (mm), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	104
38	II. ürün ortalama tane boyu (mm), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	105
39	Ana ürün ortalama tane eni (mm), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	108
40	II. ürün ortalama tane eni (mm), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	109
41	Ana ürün ortalama gövde alt çapı (cm), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....	113

- 42 II. ürün ortalama gövde alt çapı (cm),
kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG)
kombinasyon gücü, heterosis (%) ve
heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....114
- 43 Ana ürün ortalama gövde alt çapı (cm),
kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG)
kombinasyon gücü, heterosis (%) ve
heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....118
- 44 II. ürün ortalama gövde üst çapı (cm),
kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG)
kombinasyon gücü, heterosis (%) ve
heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).....119

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yürütülmesinde bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım Sayın hocam Prof. Dr. İbrahim DEMİR' e;

Değerli katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Metin Birkan YILDIRIM' a;

Araştırmanın yürütülmesinde sağladıkları olanaklardan dolayı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın Ahmet Ertuğ FIRAT' a ve diğer yöneticilerine;

Başta Sayın Kaniye YALIN olmak üzere Yağlı Tohumlar Şubesinin tüm yardımcı elemanlarına;

Deneme materyalinin sağlandığı Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne;

Tezin basım ve cilt gibi yayına hazırlama aşamasındaki emeklerinden dolayı Sayın Osman Işık, Sayın İbrahim SAKONDER ve Sayın Aydan KARAKUŞ' a;

Son olarak, aileme sevgi ve desteklerinden dolayı en içten teşekkürlerimi sunarım.

ABSTRAKT

Yağlık ayçiçeğinde kombinasyon yeteneği çalışması ebeveynler dahil 5 x 4 line x tester setinde, tane verimi , 1000-tane ağırlığı, çiçeklenme ve fizyolojik olum gün sayısı, bitki boyu, tabla çapı, gövde çapı, yağ oranı, yağ asitleri oranı (oleik, linoleik, palmitik, stearik), protein oranı, tane uzunluğu ve genişliği ile kabuk oranı üzerinde yapılmıştır.

Kendilenmiş hat ve hibritlerin genel ve özel kombinasyon yeteneği 1991 yılı birinci ve ikinci ürün üretim sezonunda line x tester analizi kullanılarak hesaplanmıştır.

Genel (GKG) ve özel kombinasyon (ÖKG) yeteneği varyansları birçok karakter için her iki üretim sezonunda da önemli bulunmuştur. $(H/D)^{1/2}$ ve $\sigma^2_{GKG}/\sigma^2_{ÖKG}$ oranları bitki boyu, tabla çapı, tane uzunluğu, gövde çapı, palmitik asit oranı ve stearik asit oranı hariç diğer özellikler için eklemeli olmayan gen etkisinin söz konusu olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte farklı ekim zamanları için, parsel verimi, kabuk oranı (%), 1000-tane ağırlığı, yağ oranı ve gövde üst kısım çapı için her iki gen etkisi de önemli bulunmuştur. Bu çalışmada GKG üzerinde çalışılan özellikler için önemli bulunurken, ÖKG birçok özellik için önemsiz bulunmuştur. Birinci ve ikinci ürün üretim sezonlarında genel kombinasyon yeteneği etkisi dikkate alındığında, 0043 CMS, 0046 CMS, 0195 CMS, 0583 CMS, 0704 CMS, 0708 Rf, 0845 Rf, 0951 Rf ve 1097 Rf arzu edilen yönde GKG göstererek, birçok özellik için genel kombinasyon yeteneği yüksek ebeveynler olarak bulunmuş olup; bu kendilenmiş hatlar ıslah programlarında üstün genotiplerin ve hibritlerin oluşturulmasında kullanılabilir.

ABSTRACT

Combining ability studies in oilseed sunflower were undertaken with a set of 5 x 4 line x tester including parents for the characters: seed yield, 1000-seed weight, days to flowering, days to physiologic maturity, plant height, head diameter, stem diameter, oil content, fatty acid content (oleic, linoleic, palmitic, and stearic acids), protein content, seed length, seed width, and hull percentage. General (GCA) and specific combining ability (SCA) of inbred lines and their hybrids were estimated in a line x tester analysis at first and second crop production seasons in 1991. The variances due to GCA and SCA were highly significant for most of the characters under both environments. The ratio $(H/D)^{1/2}$ and $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ depicted the preponderance of non-additive type gene action for all the characters except plant height, head diameter, seed length, palmitic acid content, and stearic acid content. However, both types of gene action were observed for seed yield, hull percentage, 1000-seed weight, oil content, and stem diameter at stem curve point. In this study, GCA effects were found highly significant for all traits while SCA effects were non-significant for most of the traits. Based on GCA effects under first and second crop production seasons, the inbreeds, 0043 CMS, 0046 CMS, 0195 CMS, 0583 CMS, 0704 CMS, 0708 Rf, 0845 Rf, 0951 Rf, and 1097 Rf exhibited desirable GCA effects, and were found to be good general combiners for most of the traits; thus they can be exploited by further breeding for developing superior genotypes and hybrids in sunflower.

1. GİRİŞ

insan beslenmesindeki önemi ve yağlı tohumlar üretiminde başta gelen ayçiçeği Türkiye ekonomisinde önemli yer tutmaktadır. Tarım istatistiklerine göre 1978 yılında 415 bin Ha' da 485 bin ton olan üretim, 1985' de 643 bin Ha'dan 800 bin tona, 1989 da 767 bin Ha' dan 1250 bin tona artmıştır. Ancak son birkaç yılda ekim alanı ve üretim miktarındaki azalma sonucu 1990 da 715 bin Ha alanda 860 bin ton olan üretim, 1991 de 550 Ha' dan 650 bin tona düşmüş bulunmaktadır (Anon., 1992). Hızlı nüfus artışı yanında giderek artan bitkisel yağ açığımız ancak artan üretim ile kapatılabilecektir. Bu ise, mevcut potansiyel alanın kullanılması, özellikle ikinci ürün tarımında ayçiçeğine yer verilmesi ve yeni teknolojinin uygulanması ile mümkündür. Son yıllarda yetiştirme tekniklerinin ayçiçeği tarımına uygulanması yanında, hibrit çeşitlerin kullanım oranı artmış bulunmaktadır.

Hibrit ıslahında heterosis etkisinden yararlanılarak tane ve yağ veriminde artış sağlanmaktadır. Bunun yanında hibrit ayçiçeği açık döllenmiş çeşitlere oranla daha stabil, yüksek oranda kendine-fertil ve olgunlaşmada oldukça uniformdur. Hibrit kombinasyonlarının yüksek performansı ebeveynlerin kombinasyon yeteneklerine bağlıdır. Islahçılar kombinasyon yeteneği çalışmalarını birçok nedenle yapmaktadır. Bunlardan bazıları: üstün sentetik ya da hibritlerin geliştirilmesi ve üzerinde çalışılan materyalin

bazı özellikler yönünden gen etkilerinin belirlenerek ıslah programlarının planlanmasıdır.

Kombinasyon ıslahında başarı uygun ebeveyn seçimine bağlıdır. Bu nedenle ebeveynlerin özellikle ekonomik öneme sahip özellikler yönünden incelenmesi ve uygun olanların seçilerek hibrit oluşturulması gereklidir. Başta topcross olmak üzere ebeveyn seçiminde diallel analizler ile ebeveynlerin genetik yapısı belirlenir. Sitoplazmik kısırılık ve bunu takiben restorer genlerin bulunması sonucu ayçiçeğinde hibrit ıslahı büyük önem kazanmıştır. Sitoplazmik erkek kısır hatların ana ve restorer hatların baba ebeveyn olarak kullanıldığı hibrit çeşit ıslahında kombinasyonların belirlenmesinde Line x tester (çoklu dizi) analizi uygun bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Çeşitli özellikler bakımından farklılık gösteren ayçiçeği germplasm materyalinin belirlenerek, kombinasyon ıslahında yararlanılması, tane ve yağ verimi yüksek, hastalıklar, zararlılar ile stres koşullarına dayanıklı ve farklı ekolojilere uygun çeşitlerin geliştirilmesi ıslah programlarının ana amacını oluşturmaktadır.

Genel ve özel kombinasyon yeteneği ile heterosis, heterobeltiosis değeri ve kalıtım derecelerinin hesaplanarak ebeveynlerin ıslah açısından değerlendirilerek üzerinde çalışılan özellikler bakımından uygun hibritlerin belirlenmesi bu araştırmanın ana amacını oluşturmıştır.

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

2.1. KALITIM DERECEŚİNE İLİŞKİN ARAŞTIRMALAR

Bitki ıslahında kalıtım derecesi üzerinde çalışılan özelliklerde seleksiyonun uygulanabilirliği açısından önem taşımaktadır. Geniş anlamda kalıtım derecesi aditif, dominant ve epistatik varyansı kapsayan toplam genotipik varyansın fenotipik varyansa oranı olarak tanımlanmaktadır (Kempton, 1957; Demir, 1975; Falconer, 1975). Dar anlamda kalıtım derecesi ise bir sonraki generasyona aktarılacak olan özellikler bakımından önem taşıyan aditif varyansın toplam varyanstaki oranı olarak tanımlanmaktadır (Demir, 1975; Falconer, 1975). Kalıtsal varyasyonun toplam varyasyona oranı, diğer bir ifadeyle, dar anlamda kalıtım derecesinin büyüklüğü seleksiyona karar vermede önem taşımaktadır (Falconer, 1975; Yıldırım ve ikiz, 1977). Bu nedenle eklemeli ve eklemeli olmayan genlerin varyasyon içindeki paylarının, dolayısıyla dar ve geniş anlamda kalıtım derecelerinin bilinmesi bir ıslah programının etkili ve başarılı olması açısından önem taşımaktadır.

Ayçiçeğinde tane verimi başta çevre olmak üzere birçok özelliğe bağlı olarak etkilenmektedir. Bu nedenle de kalıtım derecesi diğer agronomik özelliklere göre düşüktür (Fick, 1978). Yapılan araştırmalar tane verimi için kalıtım derecesinin farklı olarak bulunduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim Pathak (1974), Sabana (1974) ve Kloczowsky (1975) yağlık ayçiçeğinde yaptıkları araştırmalarla tane verimi için

geniş anlamda kalıtım derecesi sırasıyla 0.18, 0.57 ve 0.69 olarak bulmuşlardır. Anaschenko (1974) ise verim için kalıtım derecesini (0.60 - 0.86) yüksek bulmuştur.

Verim üzerine yüksek oranda etkili olan verim komponentlerinden tohum sayısı/tabla ve tohum ağırlığının kalıtım derecesi diğer verim komponentlerinden daha yüksek bulunmaktadır (Fick, 1978). Fick (1978) bitki boyu için dar anlamda kalıtım derecesini 0.204-0.375 arasında bularak, bitki boyu üzerine aditif olmayan gen etkisinin aditif gen etkisinden daha önemli olduğunu bildirmiştir. Cecconi ve ark. (1988) ise farklı devrelerde yaptığı analizler sonucu bitki boyu için kalıtım derecesini 0.62-0.71 olarak bulmuştur.

Sabana (1974) çiçeklenme gün sayısı için geniş anlamda kalıtım derecesini oldukça yüksek 0.90 olarak bulmuştur. Russel (1953) çiçeklenme gün sayısı bakımından yaptığı çalışmada hatlar ile melezler arasındaki korelasyon katsayısını 0.86-0.91 olarak bulmuştur. Giriraj ve ark. (1987) çiçeklenme gün sayısının kalıtımının aditif olmayan gen etkisinde olduğunu bulmuş ancak, Putt (1966a) çiçeklenme gün sayısının kalıtımında aditif gen etkisinin önemli olduğunu bildirmiştir. Yapılan bazı araştırmalar bitki boyu, 100-tane ağırlığı, yağ oranı ve verim üzerinde aditif olmayan gen etkisinin önemli olduğunu ortaya koymuştur (Setty ve Singh, 1977; Kadkol ve ark., 1984; Giriraj ve ark., 1987).

Dominguez ve Miller (1988) yaptıkları araştırma ile çeşitli özellikler için kalıtım derecelerini: verim için 0.10-0.30, bitki boyu için 0.10-0.80, tabla çapı için

0.30-0.90, test ağırlığı (kg/hl) için 0.10-0.80, 200-tohum ağırlığı için 0.30-0.90 ve % yağ için 0.10-0.80 olarak bulmuş olup; tane verimine ait kalıtım derecesini tüm kombinasyonlar için düşük bulunması bu özellik üzerinde aditif olmayan gen etkisinin söz konusu olduğunu doğrulamakta ve bu sonuçlar Pathak (1974) ve Dua ve Yaduva (1985) ile paralellik göstermektedir. Verim için önem taşıyan özel kombinasyon gücü (ÖKG) bu çalışmada önemli bulunmuş, bunun nedeni olarak da dış kaynaklı germplasm kullanılmasının önemine değinilmiştir. Dominguez ve Miller (1988) yaptıkları araştırmada çiçeklenme ve fizyolojik olum gün sayısına ait dar anlamda kalıtım derecelerini sırasıyla 0.10-0.80 ve 0.10-0.90 değerleri arasında bulmuş olup, bu değerler Unrau (1947) ve Putt (1966a) ile uyum içinde bulunmuştur.

Pathak (1974) ayçiçeğinde kalıtım derecelerini bitki boyu için 0.20, bitki başına tohum verimi için 0.57, tabla çapı için 0.42, gövde çapı için 0.81, 100-tohum ağırlığı için 0.30, kabuk oranı için 0.23 olarak bulmuştur. Schuster (1967) ise bitki boyu için daha yüksek bir kalıtım derecesi bulmuştur. Sabana (1974) ise üzerinde çalıştığı ayçiçeği hat ve çeşitlerinin genetik varyasyonunu araştırarak, özellikler arasında geniş bir varyasyon bulmuştur. Bu araştırmada geniş anlamda kalıtım dereceleri tohum verimi için 0.69, çiçeklenme gün sayısı için 0.98, yaprak alanı için 0.89, yaprak sayısı için 0.94, bitki boyu için 0.90, tohum sayısı için 0.93, yağ oranı için 0.65, 100-tohum ağırlığı için 0.66 olarak bulunmuştur. Diğer yağlı tohumlarda yapılan çalışmalar bu

sonuçlar ile paralellik göstermektedir (Sabana, 1974). Majumdar ve ark., (1969) yerfıstığında yaptıkları çalışmada bitki verimi için geniş anlamda kalıtım derecesini 0.50, olgunlaşma gün sayısı için ise 0.99 olarak bulmuştur.

Kovacık ve Skoloud (1990) yaptıkları araştırmada bazı agronomik karakterlerin kalıtım derecelerini, yağ oranı için en fazla 0.40; kabuk oranı için 0.40-0.60; tohum ağırlığı için 0.20-0.40; tabla başına tohum sayısı için ise en fazla 0.20; tane verimi için en fazla 0.20 bulmuştur.

Yağ oranı kabuk-iç oranına bağlı olup, yağ oranındaki artışın kabuk oranındaki azalmaya bağlı olduğu araştırmalarla ortaya konmuştur (Gundaev, 1971; Fick, 1978; Tan ve Karacaoğlu, 1991). Yağ oranı (%) kantitatif bir karakter olup (Vranceanu, 1970; Gundaev, 1971) kabuklu tohumdaki yağ oranı için dar anlamda kalıtım derecesi 0.32 (Kloczowsky, 1975), sadece içte 0.65-0.72 (Kloczowsky, 1975), sadece kabuk için ise 0.27-0.32 (Shabana, 1974; Fick, 1975) olarak belirlenmiştir. Diğer bir araştırmada benzer şekilde kabuk için dar anlamda kalıtım derecesi 0.32-0.37 , yağ oranı için 0.57-0.75 olarak bulunmuştur (Nikolic ve ark., 1971). Fick (1978) yaptığı araştırmada yağ oranı için dar anlamda kalıtım derecesini 0.52-0.61 değerleri arasında bulmuştur. Dedio (1982) yağ oranı bakımından melezler ve hatlar arasında geniş bir varyasyon olduğunu yaptığı çalışma ile saptamıştır. Dedio (1991) tanede yağ oranını 0.27-0.44, iç kısımda 0.43-0.56 ve iç-kabuk oranını 0.55-0.76 olarak bulmuş, bu varyasyonun genotipe bağlı olarak değiştiğini bildirmiş ve melezlerin yağ

oranının ebeveynlere bağı olduğunu bildirmiştir. Sonuç olarak bu tahminlemeler yağ oranının kalıtımının tane iç kısmında kabuklu taneye göre biraz daha fazla olduğunu ortaya koymaktadır (Fick, 1978). Fick (1975), Skoric (1978), Miller ve ark. (1980) aditif gen etkisinin yağ oranının kalıtımı üzerine daha etkili olduğunu bildirmektedirler. Fick (1978) Vranceanu ve Staenescu (1969)' e atfen kabuk oranını kontrol eden genlerin aditif gen etkisi altında; ancak yağ oranını kontrol eden genlerin ise dominant gen etkisi altında olduğunu bildirmektedir. Ayçiçeği yağı yağ asitleri olarak daha ziyade oleik, linoleik, stearik ve palmitik asitleri kapsamaktadır (Putt, 1966b; Fick, 1978; Dorrel, 1978; Tan, 1991). Oleik ve linoleik asitler çevreden oldukça yüksek oranda etkilenmekte olup, ekim zamanına ve özellikle çiçeklenme ve olum devrelerindeki sıcaklığa bağı olarak bu ikisi arasında negatif bir korelasyon mevcuttur (Kinman ve Earle, 1964; Canvin, 1965; Keefer ve ark., 1976; Harris ve ark., 1978; Goyne ve ark., 1979; Tan, 1991). Yağ asitleri arasında genetik varyasyon olduğu da yapılan araştırma ile saptanmıştır (Putt ve ark., 1969). Knowles ve Hill (1964) tek genin aslında bu yağ asitleri üzerinde etkili olduğunu bildirmektedir. Miller ve ark., (1987) oleik asitin major dominant Ol geni ve resesif ml geni tarafından kontrol edildiğini bildirmektedir.

Protein oranı çeşide göre değişmektedir. Yapılan araştırmalarla protein oranı farklı ticari çeşitlerde %9-24

(Earl ve ark., 1968; Gundaev, 1971), tanede iç kısımda ise %24-40 (Burns ve ark., 1972; Ivanov, 1974) arasında bulunmuştur. Melezin protein oranı iki ebeveyn arası bir seviyede veya düşük ebeveyn düzeyinde olabilmektedir (Stoyonova ve Ivanov, 1975).

Yüksek kalıtım değerine sahip verim komponentleri üzerine yapılacak seçim ile verim artırılabilir (Williams, 1959; Williams, 1960; Grafius, 1964). Bununla birlikte Hayman (1960) ile Moll ve ark. (1962) bu görüşü reddederler. Adams (1967) ise verimin yükseltilmesi için herhangi bir özellik üzerine yapılacak seleksiyonun, verim komponentlerinin birbirini üzerindeki negatif etkileri nedeniyle başarılı olamayacağını belirterek bu görüşlere açıklık kazandırmıştır. Nitekim Rosmusson ve Cannel (1970) yaptıkları çalışmada verim komponentleri üzerinde yapılacak seçimde ancak bazı durumlarda başarılı olunabileceğini ve bu nedenle de ıslah programlarında bu yöntemin rutin olarak kullanılamayacağını belirtmişlerdir. Yap ve Harvey (1972) arpada yaptıkları çalışmada verim komponentleri dışında yüksek kalıtıma sahip bazı morfolojik karakterler üzerinde yaptıkları seleksiyonlarla verim artışında başarılı sonuca ulaşmışlardır. Pathak (1974) ayçiçeğinde yüksek kalıtım değerine sahip bu tip morfolojik karakterler belirlenene dek verimle ilgili çalışmalarda verimin sadece kendi üzerinde çalışılması gerektiğini ifade etmekte, bununla birlikte bitki gelişme devresinde göze dayanan seçimlerde, erken çiçeklenen,

orta boylu, geniş tablalı bitkilerin seleksiyonuyla başarılı olunabileceğini ifade etmektedir.

2.2. HETEROSİSE İLİŞKİN ARAŞTIRMALAR

Kendilenmiş hatların melezlerinde heterosisin ortaya çıkması mısır ıslah programlarının gelişmesinde önemli ölçüde öncü rol oynamış, sitoplazmik erkek kısırlılığın (Leclercq, 1969) ve restorer genlerin bulunması (Kinman, 1970; Enns ve ark., 1970; Leclercq, 1971; Vranceanu ve Stonescu, 1971) sonucunda da hibrit ayçiçeği ıslahında da yararlanılmaya başlamıştır. Bitki ıslahçıları melezleme yaptıklarında maksimum düzeyde heterosise ulaşmayı amaçlamaktadır (Vranceanu ve Stonescu, 1985; Mungoma ve Pollack, 1988). Heterosis konusundaki çalışmaların birçoğu mısırdaki yapılmış olup, ebeveyn populasyonları arasındaki genetik farklılık arttıkça heterosisin arttığı yapılan araştırmalarla belirlenmiştir (Moll ve ark., 1962). Mungomo ve Pollack (1988) yaptıkları araştırma sonucu, yüksek oranda heterosis elde ettikleri hibritlerin ebeveynlerinin düşük oranda ya da hiç heterosis elde edilmeyen hibritlerin ebeveynlerine oranla çok daha fazla genetik farklılığa sahip olduğu görüşünü ortaya atmışlardır. Heterosis üzerine farklı teoriler geliştirilmiştir. Shull (1908) heterosis üzerine ilk teoriyi ortaya koymuş olup, bu teori *fizyolojik uyarı* ve *heterozigotluk* hipotezidir. Bu araştırmacıya göre vigorite derecesi direkt olarak heterozigotluğun artışına bağlıdır. East (1936) araştırmalarını *dominatlık* hipotezi üzerine

yoğunlaştırmış olup, bir lokustaki multiple allellin fizyolojik fonksiyonlarına göre farklılaşmış olacağını, bu farklılık sonucu ortaya çıkan dominantlık etkisi nedeniyle de *dominantlık* hipotezini ortaya atmıştır. Hull (1945) hatların genel kombinasyon yetenekleri ve performansları üzerine yapılacak seleksiyon ile hibritte görülecek performansı ve verim artışını süper dominantlık ile izah etmektedir. Süper dominantlığın ortaya çıkması ve bundan yararlanmak ve ÖKG için tekrarlamalı seleksiyonu önermiştir. Bruce (1910) dominantlık teorisinin matematik açıklamasını yapmıştır. Araştırmacıya göre eğer ebeveynler gen frekansı bakımından farklı ve dominantlık mevcutsa heterosis oluşmaktadır. Jones (1958) diğer tüm savunulan hipotezler yanında heterosisin dominant faktörlerin farklı lokuslarda akümüle olması sonucunda da ortaya çıkabileceğini savunmaktadır. Hallauer ve Miranda (1981) yapılan çalışmaları iki kategoriye ayırmışlardır. a) Fizyolojik uyarı, allelik interaksiyon veya overdominantlık ve b) uygun dominantlık faktörü. Bununla birlikte heterosisi açıklamak üzere ileri sürülen farklı görüşler üç noktada toplanmıştır. Bunlar (1) kısmi dominantlık, (2) süper dominantlık ve (3) çeşitli tipte oluşan epistasi olup, hangi tezin tam anlamıyla gerçek olduğu açık değildir. Fisher (1918) bu konuda epistasi görüşünü 1918' de ortaya atmış olup o zamandan bu yana epistatik genetik varyans üzerine Wrigth (1922), Anderson ve Kempthorne (1954), Hayman ve Mather (1955) ile Cockerham (1956), Horner (1956), Kempthorne (1957), Mather ve Jinks (1971) tarafından

çeşitli metotlar ortaya konmuştur. Matematik modellerin çoğu kantitatif özelliklerin gen etkilerinin tahminlemesinde epistasinin önemsiz veya mevcut olmadığı varsayımına dayanmaktadır. Bunula birlikte yapılan çalışmalar bazı mısır hatlarının melezlerinde epistasinin mevcudiyetini ortaya koymuştur (Wright, 1922; Sprague ve Tatum, 1942).

Falconer (1975) heterosisin oluşmasının iki koşula bağlı olduğunu ve bunların (1) belli bir düzeyde dominantlığın mevcudiyeti ve (2) ebeveynlerin gen frekansları arası oransal bir farklılığın olması ile açıklayarak, dominantlığın bulunmadığı lokuslarda kendileme depresyonu ve heterosis görülmeyeceğini ve heterosis miktarının iki hat arası gen frekansı farkına bağlı olduğunu bildirmektedir. Hallauer ve Miranda (1981) bazı hatların melezlenmesi sonucu ortaya çıkan epistatik etkinin heterosisi oluşturabileceğini bildirmektedir. Yapılan araştırmalar farklı kaynaklardan (genetik çeşitlilik) gelen ebeveynlerin melezlerinde yüksek oranda heterosis olabileceğini göstermektedir (Moll ve ark., 1962; Moll ve ark., 1965; Bush ve ark., 1974; Yıldırım, 1974).

Nettevich (1968) buğdayda 3 yıl yaptığı çalışmalar sonucunda, yazlık buğday F_1 lerinde heterosisi %30-35 düzeyinde bularak, heterosisi ÖKG' nün belirlediğini ve kombinasyonlara bağlı olarak heterosisin bir veya birden çok verim komponentinde geçerli olduğunu bildirmektedir. Heterosis (%) derecesinin çevreye bağlı olduğu, farklı yıl veya koşulların farklı sonuçlar verebileceği bildirilmektedir

(Netteovich, 1968). Genter ve Eberhard (1974) 13 mısır popülasyonunu diallel melezleme ile değerlendirerek, bunlardan birçoğunun varyasyon gösterdiğini, bunun da popülasyon ve ortalama heterosis etkisine bağlı olacağını ifade etmişlerdir.

Kovacık ve Skoloud (1990) yaptıkları araştırma ile heterosisi tane verimi için %50-70, bitki boyu için %20 bulmuşlardır. Aynı araştırmacılar yağ oranı için heterosisin çok düşük düzeyde, kabuk oranı için ise etkili olmadığını belirtmişlerdir. Buna karşın Gundaev (1971) ve Skoric (1978) Dedio (1991) yağ oranı için heterosisi istatistik olarak önemli bulmuştur. Skoric (1978) yağ oranı için saptadığı heterosisin dominantlık ve süper dominantlıktan kaynaklandığını bildirmiştir. Cecconi ve ark.(1988) bitki boyu için heterosis etkisini önemli bulmamasına karşın diğer bazı araştırmacılar yüksek oranda heterosis saptamışlardır (Putt, 1966a; Berger ve Miller, 1984; Brigham ve Yang, 1985).

Çaylak (1981) S_1 ve S_2 kademesinde kendilenmiş ayçiçeği hatlarının melezlerinde heterosis yüzdesini sırasıyla tohum verimi için %70.6 ve %105.6; tabla çapı için %22.2 ve %35.7; uzun grup bitki boyu için %38.3 ve %32.2; kısa grup bitki boyu için %-13.0 ve %-11.8; erkenci grup çiçeklenme gün sayısı için %-10.9 ve %-10.7; geçici grup çiçeklenme gün sayısı için %22.1 ve %13.5; 1000 tane ağırlığı için %42.2 ve %39.2; kabuk oranı için %-25.3 ve %-25.2; yağ oranı için %35.5 ve %27.2 ve protein oranı için %12.2 ve %15.6 olarak belirlemiştir.

Seetharan ve ark. (1977) ise yaptıkları araştımlarla, tane veriminde %703' e kadar heterosis saptamışlardır.

2.3. KOMBİNASYON GÜCÜNE İLİşKİN ARAşTIRMALAR

Kombinasyon gücü etkisinde bulunan özellikler üzerinde yapılan çalışmalar hibrit ıslahında başarıya ulaşılması açısından önem taşımaktadır. Hibrit kombinasyonlarına giren kendilenmiş hatların istenilen özelliklerini melez dölllerine aktarabilme özelliği kombinasyon gücü olarak tanımlanmaktadır (Hayes ve Immer, 1942; Demir, 1975; Yıldırım ve ark., 1979).

Sprague ve Tatum (1942) kombinasyon gücü kavramını ortaya atarak, mısır populasyon ıslahında genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin önemli rol oynamasına öncü olmuşlardır.

Hatların Genel kombinasyon güçlerinin (GKG) saptanması hibrit ıslahında melez kombinasyonlarında yer alabilecek ebeveynlerin belirlenmesinde ön eliminasyonu oluşturması açısından büyük yararlılık sağlamaktadır. Sprague ve Tatum (1942) GKG' nü bir hattın hibrit kombinasyonundaki ortalama performansı, Özel kombinasyon gücünü (ÖKG) ise ebeveyn hatlarının oluşturduğu belli bir hibrit kombinasyonunun beklenenden iyi ya da zayıf performansı olarak tanımlayarak, GKG ve ÖKG'nün üzerinde çalışılan ebeveyn ve melez setine bağlı ve nisbi olarak oluştuğunun göz ardı edilmemesi gereken bir konu olduğunu vurgulamışlardır. Belli bir melezin performansı bu melezi oluşturan ebeveynlerin genel kombinasyon uyuşmasından sapma gösterebilir ve bu sapma

Falconer (1975) tarafından özel kombinasyon uyuşması olarak tanımlanmıştır. GKG ve ÖKG tahminlemesi ancak üzerinde çalışılan ve test edilen kendilenmiş hatlara özgü ve bu hatlara dayanmakta, GKG genlerin aditif (eklemeli) etkilerine, ÖKG ise dominant ve epistatik etkilerine bağlı olmaktadır (Sprague ve Tatum, 1942).

Kendilenmiş hatlar arası genetik farklılık bu hatların oluşturduğu melez kombinasyonlarda yüksek performans ile ortaya çıkmaktadır. Ahloowalia ve Duawan (1963) kendilenmiş mısır hatlarında kombinasyon gücü ile ilgili olarak genetik çeşitliliği (farklılığı) araştırarak, daha fazla farklı olanların daha yüksek uyum gücü ve yüksek verim potansiyeline ulaştığını ortaya koymuşlardır.

Genel kombinasyon gücü etkisinde olan özellikler aditif, özel kombinasyon gücü etkisinde olan özellikler ise aditif olmayan gen etkisi ya da dominant ve/veya epistatik gen etkisi altındadır (Henderson, 1952; Falconer, 1975). Gen etkileri seleksiyonda önem taşımaktadır. Eklemeli gen etkisi altında bulunan özellikler erken generasyonlarda yapılacak seleksiyonlarda önem taşımaktadır. Eklemeli olmayan gen etkisi altında bulunan özelliklerde ise erken generasyonlarda yapılacak seleksiyon bu gen etkilerinin ileri generasyonlara aktarılmaması nedeniyle yanıltıcı olmaktadır. Unrau (1947) ve Putt (1966a) gen etkisi tipinin üzerinde çalışılan genotipe göre değişebileceğini bildirmektedirler.

Hibrit çalışmalarının başlangıcında, hibrit kombinasyonunu oluşturan kendilenmiş hatların kombinasyon

uyusmaları farklı olabilmekte ve bu da verimi önemli ölçüde etkilemektedir (Unrau ve White, 1944; Unrau, 1947; Putt, 1966a).

Dominguez ve Miller (1988) tane verimi hariç çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, bitki boyu, tabla çapı, test ağırlığı (kg/hl), 200 tohum ağırlığı ve yağ oranı için GKG varyansını ÖKG varyansından oldukça yüksek bulmuştur.

Sindagi ve ark. (1979) birçok verim komponenti ve olgunluk kriteri için GKG > ÖKG bularak, yaptıkları çalışmada 100-tane, tabla çapı, dolu tane/tabla, tane iç oranı (%), çiçeklenme gün sayısı ve fizyolojik olgunluk için aditif gen etkisini, verim için aditif olmayan gen etkisini önemli bulurken, bitki boyu için her iki gen etkisini de aynı ölçüde önemli bulmuşlardır.

Setty ve Sing (1977), Kadkol ve ark. (1984), Griraj ve ark. (1987) yaptıkları araştırmalarla bitki boyu, tane verimi, 100-tane ağırlığı ve yağ oranı için yüksek ÖKG varyansı bulmuşlardır. Putt (1966a) ve Kadkol ve ark. (1984) çiçeklenme gün sayısı için aditif gen etkisi (yüksek GKG varyansı) bulmuştur. Rao ve Singh (1978) tabla çapı, 1000 tane ağırlığı ve yağ oranı için aditif varyansı önemli bulmuşlardır.

Putt (1966a) 10 kendilenmiş hat ile yapmış olduğu çalışmada ÖKG'nün GKG'den daha önemli olduğunu, sonuç olarak da aditif olmayan gen etkisinin verim üzerinde aditif gen etkisinden daha fazla etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Putt (1966a) tohumun yağ oranına ait "GKG > ÖKG" bulmuştur. Bu durum "aditif gen etkisi > aditif olmayan gen etkisi" olduğunu ortaya koymaktadır. Baldini ve ark. (1991) oleik asit, linoleik asit ve tohum verimi için aditif olmayan (ÖKG) varyans komponentlerinin aditif (GKG) varyans komponentlerinden daha önemli olduğunu bulmuşlardır. Putt (1966a) tohum ağırlığı için "GKG = ÖKG" bularak tohum ağırlığının genetik kontrolünde aditif ve aditif olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu ortaya koymuştur. Bazı araştırmacılar (Sindaghi ve ark., 1979) verim için GKG varyansını daha fazla bulurken bazı araştırmacılar ise ÖKG varyansını daha yüksek bulmuşlardır (Kovacık ve Skaloud, 1972; Setty ve Singh, 1977; Kadkol ve ark., 1984).

Mihaljcevic (1988) yabani ve kültür formu *H. annuus* L. ile yapmış olduğu melezlerin restorer hatlarında (RHA hatlarında) çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, 1000 tohum ağırlığı ve verim için GKG varyansını önemli bulurken, fizyolojik olum gün sayısı ve tabla çapı için önemsiz bulmuştur. Aynı araştırmacı aditif ve aditif olmayan gen etkilerini çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu ve 1000 tohum ağırlığının kalıtımı için etkili ve önemli bulurken, fizyolojik olum gün sayısı ve tabla çapının kalıtımında aditif gen etkisini önemsiz, bununla beraber bitki boyu ve bitki başına tane verimi için aditif ve aditif olmayan gen etkilerinin eşit olarak önemli bulmuştur. Tyagi (1988) de buna benzer olarak, tane verimi için aditif olmayan, bitki boyu için hem aditif hem de aditif olmayan ve 100-tane

ağırlığı, tabla çapı, tane kabuk oranı, çiçeklenme ve fizyolojik olum gün sayıları ve tabla başına dolu tane oranı için aditif gen etkisini önemli bulmuştur.

Falconer (1975) farklı çevre koşullarından dolayı GKG, deki farklılığın aditif varyans ve aditif x aditif interaksiyonundan kaynaklandığını, ÖKG' deki farklılığın nedeninin ise aditif olmayan genetik varyans olduğunu ortaya koymuştur. Sonuç olarak: GCA varyansı kendileme ile linear olarak artarken SCA varyansı yüksek kendileme gücü ile artmaktadır (Falconer, 1975).

Sprague ve Tatum (1942) seleksiyon uygulanan hat setinde ÖKG' nün verim için GKG' den daha önemli olduğunu ancak, seleksiyon uygulanmayan hat setinde GKG varyans tahminlemesinin ÖKG' den daha önemli olduğunu ve GKG ve ÖKG' nin büyüklüğünün melez setinin yetiştiği çevreye bağlı olduğunu bildirmektedirler. Nitekim Chawla ve Gupta (1983) akdarıda yaptıkları araştırmada GKG ve ÖKG etkilerinin farklı sezonlarda değişim gösterdiğini 12 x 12 diallel setinde ortaya koymuşlardır. Rojas ve Sprague (1952) 15 lokasyonun 13' ünde ÖKG' ünü GKG' den daha yüksek olarak bularak yukarıdakine benzer bir sonuca ulaşmışlardır. Russel ve Eberhard (1968) çift koçanlı kendilenmiş mısır hatlarının farklı çevrelerde tek koçanlılardan daha stabil olduğunu ve çevrenin genotipler üzerinde etkili olduğunu bildirmektedirler.

Mısır ıslahında kendilemenin hangi safhasında kombinasyon yeteneği testi yapılması ve erken generasyon

testinin pratikliği konusunda görüş farklılığına karşın Jenkins (1935) oldukça erken devrede topcross olarak yaptığı testin ileriki devrede de relatif olarak stabil kaldığını bildirmektedir. Sprague (1946) verim ve diğer bazı önemli karakterler için uygun tester bularak erken devrede başarılı sonuca ulaşılabilceğini ve sonuç olarak erken testin yararını ortaya koymuştur. Lonnquist (1967) kombinasyon yeteneğinin yıldan yıla üniform performansa sahip bazı yüksek verimli hatlar için karakteristik olabileceğini bildirmiştir.

Payne ve Hayes (1949) mısırdaki F_2 ve F_3 hatlarının kombinasyon yeteneğini karşılaştırarak tane verimi bakımından aileler arası kareler ortalaması farklılığını önemli bularak tüm ailelerin kombinasyon yeteneği için uygun olmadığını erken generasyonda açılma (segregasyon) oluştuğunu bildirmişlerdir.

Dua ve Yadava (1983) 12 ayçiçeği hattı ile resiproklü olarak yaptıkları diallel analizde, üzerinde çalıştıkları tüm özellikler için GKG ve ÖKG' nü istatistik olarak önemli bulmuşlardır. Araştırmada çiçeklenme ve fizyolojik olum için aditif, bitki boyu, tabla çapı, yaprak sayısı, gövde çapı, dolu tohum oranı, 100 tohum ağırlığı ve bitki başına tohum sayısı üzerinde aditif olmayan gen etkisinin önemli olduğunu bulmuşlardır. Skoric (1978) yağ oranına ilişkin yaptığı araştırmada genetik varyans komponentlerinden aditif ve aditif olmayan gen etkilerinin kombinasyon gücü üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Genel özel kombinasyon gücü çeşitli yöntemlerle ve en yaygın olarak da diallel analizlerle tahminlenebilmektedir (Griffing, 1956; Yıldırım ve ark., 1979). Line x tester (çoklu dizi) analizi Kempton (1957) tarafından önerilen topcross metodunun modifiye edilmiş şekli olup, bu yöntem özellikle sitoplazmik kısır ve restorer hatların ebeveyn olarak yer aldığı hibrit çeşit ıslah programlarında uygun bir metot olarak kullanılmaktadır (Singh ve Chaudary, 1977; Yıldırım ve Büyükbaykal, 1980; Yıldırım ve Çakır, 1986). İki grup genotipin yer aldığı line x tester analiz yöntemi: akdarıda (Basarovaju ve ark., 1980; Arunochalam ve Reddy, 1981; Reddy ve Arunochalam, 1981; Singh ve ark., 1982; Gupta ve ark., 1983; Mathur ve Mathur, 1983), arpada (Ekse, 1985; Bilgen, 1989), buğdayda (Gill ve ark., 1972; Kumar ve ark., 1983; Singh ve ark., 1983; Demir ve ark., 1986; Raghavaiah ve Joshi, 1986; Singh ve Parada, 1986; Chovatia ve Jodan, 1989; Kınacı, 1991), güvercin bezelyesinde (Singh ve ark., 1983), biberde (Singh ve Singh, 1978), çeltikte (Sharma ve ark., 1987), hintyağında (Pathak ve ark., 1989), yarfıstığında (Bhagat ve ark., 1985), şeker kamışında (Bhagyalakshmi ve ark., 1986), nohutta (Bhatt ve Singh, 1980), sorgumda (Beil ve Atkins, 1967; Blum, 1968; Govil ve Murty, 1973; Fayed, 1975; Singhanian, 1980; Nayeem ve Bapat, 1984; Oğraş, 1984), pamukta (Charyulu ve Rao, 1984; Kadapa ve ark., 1989) ve ayçiçeğinde (Setty ve Singh, 1977; Kadkol ve ark., 1984; Giriraj ve ark., 1987) başarı ile uygulanmıştır.

3.MATERYAL VE METOT

3.1.Materyal

Araştırmanın materyalini CMS 0043, CMS 0046, CMS 0195, CMS 0583 ve CMS 0704 kod nolu beş adet sitoplazmik erkek kısır (CMS) hat ve 0708 Rf, 0845 Rf, 0951 Rf ve 1097 Rf kod nolu dört adet restorer (Rf) hat oluşturmuştur. 0043, 0046, 0195 ve 0583 nolu CMS hatlar ile 0951 nolu restorer hat orobanşa (*Orobanche cumana* Wallr.) dayanıklı bulunmaktadır. Ebeveyn olarak kullanılmış bulunan yağlık ayçiçeği kendilenmiş hatları ve bazı özellikleri Çizelge 1' de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırma materyali ve bazı özellikleri.

Ebeveyn kod no	Genetik yapı	Habitus	Tipi	Orobans dayanıklılığı
0043	CMS*	Dalsız, tek tablalı	Yağlık	R**
0046	CMS	Dalsız, tek tablalı	Yağlık	R
0195	CMS	Dalsız, tek tablalı	Yağlık	R
0583	CMS	Dalsız, tek tablalı	Yağlık	R
0704	CMS	Dalsız, tek tablalı	Yağlık	S
0708	RfRf	Dallı, çok tablalı	Yağlık	S
0845	RfRf	Dallı, çok tablalı	Yağlık	S
0951	RfRf	Dalsız, tek tablalı	Yağlık	R
1097	RfRf	Dallı, çok tablalı	Yağlık	S

* CMS : Sitoplazmik erkek kısır

** R: Dayanıklı, S: Hassas

3.2. Metot

3.2.1. Ekim ve bakım işlemleri

Beş adet CMS hat ve dört adet restorer hat line x tester (çoklu dizi) metodu gereğince, 1987 yılında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (ETAE) deneme tarlalarında melezlenmişlerdir.

Sitoplazmik kısır hatlar 10' ar sıra, restorer hatlar ise 5' er sıra olacak şekilde 20.4.1987 tarihinde ekilmişlerdir. Ekimler sıra arası 70 cm, sıra üzeri 35 cm ve her sırada 20 bitki olacak şekilde ocak usulü olarak yapılmıştır. Toprak hazırlığı sırasında toprağa saf madde olarak 10 kg/da azot (N) ve 10 kg/da fosfor (P2O5) uygulanmıştır. Vegetasyon süresince gerekli bakım işlemleri yapılarak melezler 21.8.1987 tarihinde hasat edilmişlerdir.

3.2.2. Melezleme tekniği

Çiçeklenme öncesi, R3 devresinde (Schneiter ve Miller, 1981), tüm CMS ve Rf hatların çiçek tablaları pumuk ipliğinden üretilmiş bez torbalar ile yabancı döllemeyi önlemek amacıyla izole edilmişlerdir. Çiçeklenme devresinde CMS hatların çiçek tablaları sitoplazmik kısırılık bakımından kontrol edilmişlerdir. Çiçeklenme devresi boyunca (R5.1 ve R6) restorer hatlardan toplanan polenler ile CMS hatların tablalarında melezleme uygulanmıştır. Sabah saatlerinde Rf hatlardan toplanan polenler CMS hatların sitigmaları üzerine pamuk yardımıyla hafifçe sürtülerek melezleme uygulanmıştır.

Yirmi adet melez (F_1) ve 9 adet ebeveyn tohumu 1991 yılında ETAE deneme tarlalarında ana (birinci) ve ikinci ürün

koşullarında dört tekerrürlü olarak Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre sırasıyla 22.4.1991 ve 9.7.1991 tarihlerinde ekilmişlerdir. Ekimde her parsel 7.70 m uzunluğunda ve 70 cm aralıkla 3 sıradan ibaret olmuştur. Ekim ve bakım işlemleri 3.2.1' de belirtildiği gibi yapılmıştır. Hasatta her parselin 1 inci ve 3 üncü sıraları ve ortadaki sıranın her iki yanındaki birer bitki kener tesiri olarak atılarak, ortadaki 20 bitki hasat edilmiştir. Birinci ve ikinci ürün hasatları sırasıyla 20.8.1991 ve 22.10.1991 tarihlerinde yapılmıştır.

3.2.3. Gözlem ve Ölçümler

Deneme parsellerinde ve hasat edilen tohumlarda incelenilen özellikler: parsel verimi, 1000 tane ağırlığı, çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, bitki boyu, tabla çapı, tane boyu, tane eni, kabuk oranı, yağ oranı, protein oranı, oleik asit oranı, linoleik asit oranı, palmitik asit oranı, stearik asit oranı, gövde alt çapı ve gövde üst çapı olmuştur.

Belirtilen özelliklerde gözlem ve ölçümler aşağıdaki şekilde uygulanmıştır.

Parsel verimi (g): Parselde 20 bitki hasat edilerek elde edilen verim değeri %0 nem düzeyinde değerlendirilmiştir.

1000-tane ağırlığı (g): Her tekerrürde 4 adet 100' er tohum ağırlığının ortalaması 10 ile çarpılarak bulunmuştur. Değerlendirmeler %0 nemde yapılmıştır.

Çiçeklenme gün sayısı (gün): Çıkış ile %75 çiçeklenmenin olduğu R5 (Schneider ve Miller, 1981) devresinde yapılmıştır.

Fizyolojik olum gün sayısı (gün): çıkış ile %75 fizyolojik olumun tamamlandığı R9 (Schneider ve Miller, 1981) devresinde yapılmıştır.

Bitki boyu (cm): R9 devresinde bitkinin kök boğazı ile sapın tablaya bağlandığı nokta arasındaki mesafenin cm olarak değeri. Bitki boyu her parselde 10 bitkide yapılan ölçüm ortalaması olarak kaydedilmiştir.

Tabla çapı (cm): R9 devresinde her parselde 10 bitkinin tablası dıştan dışa ölçülerek ortalama değer alınmıştır.

Kabuk oranı (%): her tekerrürde iki paralelli olarak 100'er tohumun kabuklu kuru ve çimlendirildikten sonra 65 °C' de 12 saat kurutulmuş kuru kabuk ağırlıklarından hesap edilerek ortalama alınmıştır (Nur, 1969).

Yağ oranı (%): Nükleer Magnetic Rezonans sistemine göre çalışan NMR cihazı ile %0 nem düzeyinde saptanmıştır (Granlund ve Zimmerman, 1975). Yağ oranı ölçümleri her parselde dört paralel olarak yapılarak ortalaması alınmıştır.

Protein oranı (%): Kjeltex yöntemine göre kjeltex cihazı ile saptanmıştır (Anonim, 1977).

Yağ asitleri (Oleik, Linoleik, Palmitik ve Stearik) oranı (%): Ekstrakte edilen yağda gaz-likid kromatografi ile belirtilen yağ asitlerinin miktarı belirlenmiştir (Christie, 1973).

Tane boyu (mm): Her parselde ait 1000 tane örneklerinde tesadüfi olarak seçilen 10 tohumun arka ve uç noktaları arasında kalan mesafe kumpas ile ölçülerek ortalama değer alınmıştır.

Tane eni (mm): Her parselde ait 1000 tane örneklerinde tesadüfi olarak seçilen ve tane boyu ölçümü yapılan 10 tohumun en geniş yeri kumpas ile ölçülerek ortalama değeri alınmıştır.

Gövde alt çapı (cm): 10 bitkide, gövdenin kök boğzı mesafesinin üzerinde kalan 2 inci ve 3 üncü boğum arasında kumpas ile yapılan ölçümün ortalama değeri olarak alınmıştır.

Gövde üst çapı (cm): 10 bitkide, gövdenin tablaya giriş yerinin eğim noktasında kumpas ile yapılan ölçümün ortalama değeri olarak alınmıştır.

3.2.4. Genetik ve istatistik Değerlendirmeler

3.2.4.1. Line x Tester (çoklu dizi) analizi

Araştırma bulguları ETAE' de MSTATC ve Line x Tester bilgisayar paket programları kullanılarak analiz edilmiştir.

Hibrit ayçiçeği ıslahında ebeveynlerin CMS ve Rf hatlar olması nedeniyle, genel kombinasyon gücü (GKG) ve özel kombinasyon gücü (ÖKG) ve gen etkilerinin tahminlenmesinde çok uygun bir metot olan line x tester analizi Kempthorn (1957) tarafından önerilen topcross' un modifiye edilmiş bir şeklidir (Singh ve Chaudary, 1977; Yıldırım ve Çakır, 1986).

Line x tester analizine göre ana (CMS) x baba (Rf) ebeveyn kadar F_1 hibritler ebeveynlerle birlikte tekrarlamalı denemelerde yer alarak, üzerinde çalışılan özellikler yönünden değerlendirilmektedir.

Genel ve özel kombinasyon yeteneği etkileri ve genel ve özel kombinasyon varyansları Kempthorn (1957), Rao ve ark. (1968) ve

Singh ve Chaudary (1977) tarafından önerilen line x tester yöntemine göre hesaplanmıştır.

Sitoplazmik kısır hatlar (CMS) ana-dizi (line), restorer hatlar (Rf) ise test edici-baba (tester) ebeveyn olarak yer aldığı bu çalışmada; analizler, F₁ generasyonunda hibrit kombinasyonları ve bunların ebeveynlerinde yapılmıştır.

Elde edilen bulgular ön varyans analizine tabi tutularak (Steel ve Torrie, 1980), genotipler arası varyasyonun mevcudiyeti halinde analizin ikinci kademesinde line x tester analizi uygulanmıştır (Singh ve Chaudary, 1977). Bu durumda önce line x tester analizinde hat (CMS) ve testerlerin (Rf) yer aldığı iki yanlı tablo (Singh ve Chaudary, 1977; Yıldırım ve Çakır, 1986) oluşturularak (Çizelge 2), buradan elde edilen değerler yardımıyla melez kareler toplamı alt varyans analizi ile kendisini oluşturan ana, baba, ana x baba interaksiyonları komponentlerine ayrıştırılarak kombinasyonlara ilişkin toplam tekraralama değerleri (X_{ij}) hesaplanmaktadır (Çizelge 2).

Hat (H-KT), tester (T-KT) ve hat x tester (H*T-KT) kareler toplamaları aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$H-KT = \frac{E (X_{i..})^2}{rt} - DT$$

$$T-KT = \frac{E (X_{.j})^2}{rl} - DT$$

$$H \times T-KT = \text{Melez KT} - H-KT - T-KT$$

Çizelge 2. Line * Tester analizinde iki yanlı tablo.

Hatlar	Testerler				
	1	2	3	4	$X_{i..}$
1	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	$X_{1..}$
2	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}	$X_{2..}$
3	X_{31}	X_{32}	X_{33}	X_{34}	$X_{3..}$
4	X_{41}	X_{42}	X_{43}	X_{44}	$X_{4..}$
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
20	X_{201}	X_{202}	X_{203}	X_{204}	$X_{20..}$
$X_{.j.}$	$X_{.1.}$	$X_{.2.}$	$X_{.3.}$	$X_{.4.}$	$X_{...}$

X_{ij} : Tekrarlama değerlerinin toplamı
 $X_{i..}$: Hat verileri toplamı
 $X_{.j.}$: Tester verileri toplamı
 $X_{...}$: Genel toplam

Bu şekilde iki yanlı tablo oluşturulduktan sonra Line x tester Alt Varyans Analizi ile elde edilen kareler toplamı ve kareler ortalaması ve bunlara ait F değerleri Çizelge 3' de verilmiştir.

Çizelge 3. Line x Tester varyans analiz tablosu.

VK	SD	KT	KO	F
Blok	$r*-1$		..	..
Genotipler	$(t+l+tl-1)$		..	..
Ebeveynler	$(l+t-1)$		..	..
Ebeveyn ile melez	1		..	..
Melez	$tl-1$		(M_M) KO_1	KO_1/KO_5
Hat	$l-1$		(M_L) KO_2	KO_2/KO_4
Tester	$t-1$		(M_T) KO_3	KO_3/KO_4
Hat x tester	$(l-1)(t-1)$		(M_{L*T}) KO_4	KO_4/KO_5
Hata	$(r-1)(t+l+tl-1)$		(M_E) KO_5	
Genel	$(tlr-1)$		..	

* r = tekerrür, t = tester (test edici), l = line (hat).

Melezlerin değerleri aşağıda verilen modele göre parsel ortalamaları üzerinden hesaplanmıştır (Arunachalam, 1974).

$$Y_{ijk} = M + g_i + g_j + s_{ij} + r_k + e_{ijk}$$

Y_{ijk} = i x j inci genotipin k inci bloktaki gözlem değeri

M = Genel ortalama

g_i = i inci ebeveynin genel kombinasyon gücü

g_j = j inci ebeveynin genel kombinasyon gücü

s_{ij} = i ve j inci ebeveynlerin oluşturduğu melezin özel kombinasyon gücü

e_{ijk} = Hatanın etkisi

r_k = Blok etkisi

i = i inci bitkiye ait gözlem değeri

j = j inci bitkiye ait gözlem değeri

k = Blok sayısı

Bir genotipin melez dizisindeki üstünlüğü genel kombinasyon gücü (GKG) olup, bu genlerin aditif etkileri sonucu oluşmaktadır. İki genotip arasındaki üstün performans olarak tanımlanan özel kombinasyon gücü (ÖKG) ise genlerin dominantlık etkileri sonucu oluşmaktadır.

İki yanlı tablo değerleri ile Griffing (1956) tarafından önerilen yöntemle hat ve testerlere ait genel kombinasyon gücü etkileri ve hat x tester' lere ait özel kombinasyon gücü etkileri ile bu değerlere ait standart hatalar hesaplanmaktadır.

Kombinasyon gücü etkileri aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

Hatlara ait genel kombinasyon gücü

$$\text{GKG (Hat)} = (g_i) = \frac{X_{i..}}{tr} - \frac{X_{...}}{ltr}$$

Testerlere ait genel kombinasyon gücü

$$\text{GKG (Tester)} = (g_j) = \frac{X_{.j.}}{lr} - \frac{X_{...}}{ltr}$$

Mezlelere ait özel kombinasyon gücü

$$\text{ÖKG} = (S_{ij}) = \frac{X_{ij.}}{r} - \frac{X_{i..}}{tr} - \frac{X_{.j.}}{lr} + \frac{X_{...}}{ltr}$$

Kombinasyon gücü standart hataları ise aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

Genel kombinasyon gücü standart hatası (SH-GKG)

$$SH.GKG (Hat) = \left[\frac{KO_5}{r \times t} \right]^{1/2}$$

$$SH.GKG (Tester) = \left[\frac{KO_5}{r \times l} \right]^{1/2}$$

Özel kombinasyon gücü standart hatası (SH-ÖKG)

$$SH.ÖKG (Hat \times tester) = \left[\frac{KO_5}{r} \right]^{1/2}$$

GKG ve ÖKG etkileri ve bunlara ait standart hata değerleri yardımı ile hesaplanan "t" değeri yardımıyla GKG ve ÖKG önemlilik kontrolü yapılmaktadır.

Genetik varyans hesapları

Line x tester analizinde oluşturulan varyans analiz tablosunda hat, tester, hat x tester ve HKO (Hata kareler ortalamaları) ait BKO (Beklenen kareler ortalamaları) değerleri yardımıyla yarı (KOV-HS) ve tam (KOV-FS) kardeşler arasındaki kovaryanslar yardımıyla GKG ve ÖKG varyansları hesaplanmaktadır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Line x tester analizi Beklenen Kareler Ortalamaları.

VK	KO	BKO
Melezler	KO1	
Hat	(ML) KO2	$\sigma e^2 + r[KOV(FS) - 2KOV(HS)] + rt \ KOV(HS)$
Tester	(MT) KO3	$\sigma e^2 + r[KOV(FS) - 2KOV(HS)] + r1 \ KOV(HS)$
Hat x tester	(ML*T) KO4	$\sigma e^2 + r[KOV(HS) - 2KOV(HS)] +$
Hata	(ME) KO5	σe^2

(1) Hatlara ait kovaryans (KOV-HS) hesaplanması

$$KOV (HS)-Hat = \frac{M_L - M_{L*T}}{r \times t} = \frac{KO_2 - KO_4}{r \times t}$$

(2) Testerlere ait kovaryans (KOV-HS) hesaplanması:

$$KOV (HS)-Tester = \frac{M_T - M_{L*T}}{r \times 1} = \frac{KO_3 - KO_4}{r \times 1}$$

(3) Kovaryans HS (KOV-HS) ortalama değerinin hesaplanması

$$KOV (HS) \text{ ort.} = \frac{1}{r(21t - 1 - t)} \left[\frac{(1-1)KO_1 + (t-1)KO_3}{1+t-2} - KO_4 \right]$$

(4) Kovaryans FS (KOV-FS) hesaplanması

$$\begin{aligned} \text{KOV (FS)} &= \frac{(M_L - M_E) + (M_T - M_E) + (M_L * T - M_E)}{3r} \\ &+ \frac{6r \text{ KOV(HS)ort} - r(1+t) \text{ KOV(HS)ort}}{3r} \\ \text{KOV (FS)} &= \frac{(K02-K05)+(K03-K05)+(K04-K05)}{3r} \\ &+ \frac{6r \text{ KOV(HS)ort} - r(1+t) \text{ KOV(HS)ort}}{3r} \end{aligned}$$

Genel kombinasyon gücü varyansı:

$$\sigma^2 \text{ GKG} = \text{KOV (HS) ort}$$

Özel kombinasyon gücü varyansı:

$$\sigma^2 \text{ ÖKG} = \text{KOV (FS)} - 2\text{KOV (HS)}$$

Bu şekilde elde edilen KOV(HS) ort değeri GKG varyansına, KOV(FS) ise özel kombinasyon gücü varyansına eşdeğer olup; bu değerler yardımıyla aşağıdaki şekilde eklemeli ($\sigma^2 D$) ve dominantlık ($\sigma^2 H$) varyans komponentleri yardımı ile oransal ilişkiler bulunmuştur.

GKG ve ÖKG' nun genetik olarak değerleri:

$$\sigma^2 \text{ GKG} = \text{KOV (HS)ort.} = \left[\frac{1 + F}{4} \right] \sigma^2 D$$

$$\sigma^2 \text{ ÖKG} = \left[\frac{1 + F}{2} \right]^2 \sigma^2 H$$

$\sigma^2 D$ = Aditif varyans

$\sigma^2 H$ = Dominantlık varyansı

Burada ebeveynler (Restorer ve CMS hatlar) kendilenmiş hat olduğu için "F = 1" uygulanmıştır (Singh ve Chaudary, 1977).

3.2.5. Heterosis ve heterobeltiosis

Araştırmada üzerinde çalışılan özellikler için heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Heterosis (Hs)} = \frac{F_1 - MP}{MP} \times 100 \quad (\text{Hallauer ve}$$

Eberhard, 1966; Hallauer ve Miranda, 1981)

F_1 = iki ebeveynin melezinin ortalaması

$MP = (P_1 + P_2)/2$ olarak ebeveyn ortalamasını ifade etmektedir.

$$\% \text{ Heterobeltiosis (Hb)} = \frac{F_1 - HP}{HP} \times 100 \quad (\text{Fonseca ve}$$

Paterson, 1968)

HP = Yüksek degerde olan ebeveyni ifade etmektedir.

"F₁ - MP" farkının önemlilik kontrolü "t-testi" ile yapılmıştır. Ön varyans analizindeki HKO kullanılarak farkın standart hatası hesaplanmıştır (Cochran ve Cox, 1957). "F₁ - MP" farkı ortogonal olarak;

$z = 2F_1 - (P_1 + P_2)$ eşitliği ile ifade edilmektedir (Cochran ve Cox, 1957; Steel ve Torrie, 1980).

F₁ - MP farkının standart hatası aşağıdaki formül yardımı ile bulunmaktadır.

$$S_z = \left[\frac{E C_i^2 \cdot HKO}{r} \right]^{1/2}$$

$$E C_i^2 = z = 2F_1 - (P_1 + P_2)$$

r = tekerrür sayısı.

HKO = ön varyans analizindeki hata kareler ortalaması

F₁, P₁ ve P₂ kareleri toplamı ile "z" veya "ECi²" hesaplanmaktadır.

Önemlilik kontrolü için "t" değeri aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır.

$$t = \frac{z}{S_z}$$

Hesaplanan "t" değeri ön varyans analizindeki hata serbestlik derecesine göre p = 0.05 ve p = 0.01 önem düzeyi saptanmıştır.

Heterobeltiosisın önemlilik kontrolü LSD testi ile yapılmıştır (Fonseca ve Patterson, 1968).

3.2.6. Kalıtım derecesi

Dar (h^2) ve geniş (H) anlamda kalıtım dereceleri aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır.

$$H = \frac{\sigma^2_G}{\sigma^2_F} \quad (\text{Kempthorn, 1957})$$

$$h^2 = \frac{\sigma^2_A}{\sigma^2_F} \quad (\text{Falconer, 1975})$$

H = Geniş anlamda kalıtım derecesi olup; genotipik varyansın fenotipik varyansa oranı olarak hesap edilmektedir (Kempthorn, 1957).

h^2 = Dar anlamda kalıtım derecesi olup; aditif (eklemeli) varyansın fenotipik varyansa oranı şeklinde hesap edilmektedir (Falconer, 1975).

σ^2_G = Genotipik varyans

σ^2_F = Fenotipik varyans

σ^2_A = Aditif varyans

σ^2_D = Dominantlık varyansı

σ^2_E = Çevre varyansı.

4. BULGULAR

Bu araştırmada 5 sitoplazmik erkek kısır (CMS) ve 4 test edici restorer (Rf) hat ve bunların melezi olan 20 adet F_1 ' de verim (g/parsel), 1000 tane ağırlığı (g), çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, bitki boyu (cm), tabla çapı (cm), yağ oranı (%), oleik asit oranı (%), linoleik asit oranı (%), palmitik asit oranı (%), stearik asit oranı (%), protein oranı (%), kabuk oranı (%), tane boyu (mm), tane eni (mm), gövde alt kısım kalınlığı (cm) ve gövde üst kısım kalınlığı (cm) değerleri üzerinde çalışılmıştır.

Araştırma materyalinin genetik yapısını, uyum gösteren ebeveynleri ve belirtilen özellikler bakımından uygun hibritleri belirlemek amacıyla üzerinde çalışılan özelliklere ait varyans analizleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon yetenekleri, heterosis (%), heterobeltiosis (%), dar (h^2) ve geniş (H) anlamda kalıtım dereceleri ve bazı genetik ilişkiler [$(H/D)^{1/2}$ ile GKG ve ÖKG varyans oranları] hesaplanmıştır.

İncelenilen özelliklere ilişkin line x tester (çoklu dizi) varyans analizi, varyasyon kaynaklarının kareler ortalamaları, bunların istatistiksel önemlilikleri (0.05 ve 0.01' e göre) Çizelge 5, 6, 7 ve 8' de, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü varyansları, bunların oranları ile bazı genetik oransal ilişkiler Çizelge 9 ve 10'da verilmiştir. Sitoplazmik erkek kısır (CMS) ve restorer (Rf)

Çizelge 5. Ayçiçeği melezlerinde parsel verimi, 1000 tane ağırlığı, çiçeklenme ve fizyolojik olum gün sayısına ait Line x tester varyans analizi, serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları.

Varyasyon Çevre Kaynağı	Sd	Parsel Verimi	1000 Tane	Çiçeklenme gün sayısı	Fiz. olum gün sayısı
Blok	M-1 3	28471.55	81.01	3.23 *	0.57
	M-2 3	420839.00 *	750.17 **	0.47	0.79
Genotipler	M-1 28	512262.60 **	587.75 **	25.55 **	55.99 **
	M-2 28	417303.00 **	868.10 **	16.95 **	26.06 **
Melezler	M-1 19	33422.32	80.39 *	18.01 **	19.03 **
	M-2 19	42329.69 **	230.98 **	10.28 **	12.32 **
Hat	M-1 4	59262.00 *	51.88	34.20 **	45.50 *
	M-2 4	18152.00	306.54 **	22.04 **	32.36 **
Tester	M-1 3	72474.66 *	201.21 *	49.63 **	8.04
	M-2 3	147773.30 **	855.71 **	26.78 **	14.17
Hatxtester	M-1 12	14916.00	59.68	4.71 **	12.96 **
	M-2 12	24028.00	49.62	2.23 **	5.18 **
Hata	M-1 84	25442.38	42.90	1.15	0.83
	M-2 84	17510.65	31.60	0.51	0.31

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

M-1: Menemen birinci ürün, M-2: Menemen ikinci ürün.

Çizelge 6. Ayçiçeği melezlerinde bitki boyu, tabla çapı, gövde alt ve üst çapı değerlerine ait Line x tester varyans analizi, serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları.

Varyasyon Kaynağı	Çevre	Sd	Bitki Boyu	Tabla çapı	Gövde alt çapı	Gövde üst çapı
Blok	M-1	3	249.52	10.93 **	0.26 *	0.08 *
	M-2	3	4822.78 **	91.04 **	1.92 **	0.35 **
Genotipler	M-1	28	1653.74 **	36.29 **	0.26 **	0.14 **
	M-2	28	1466.79 **	36.01 **	0.31 **	0.14 **
Melezler	M-1	19	929.77 **	4.57 **	0.11	0.05 *
	M-2	19	460.55 **	1.64	0.14 **	0.05 **
Hat	M-1	4	2983.22 **	8.22 *	0.23	0.04
	M-2	4			0.43 **	0.15 *
Tester	M-1	3	784.33	10.50 **	0.10	0.17 **
	M-2	3	486.33 **	3.74 **	0.18 **	0.03
Hatxtester	M-1	12	281.65 **	1.87	0.08	0.02
	M-2	12	85.83	0.54	0.03	0.03
Hata	M-1	84	234.98	2.03	0.09	0.03
	M-2	84	181.04	1.19	0.06	0.02

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

M-1: Menemen birinci ürün, M-2: Menemen ikinci ürün.

Çizelge 7. Ayçiçeği melezlerinde tane boyu, tane eni, kabuk oranı ve protein oranı değerlerine ait Line x tester varyans analizi, serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları.

Varyasyon Kaynağı	Çevre	Sd	Tane Boyu	Tane Eni	Kabuk oranı	Protein oranı
Blok	M-1	3	0.14	0.27 **	11.24 *	3.02
	M-2	3	0.44 **	0.24 *	89.78 **	5.37
Genotipler	M-1	28	3.67 **	1.28 **	34.04 **	13.54 **
	M-2	28	5.61 **	2.17 **	52.67 **	10.03 **
Melezler	M-1	19	1.29 **	0.47 **	18.60 **	8.06 **
	M-2	19	1.64 **	0.61 **	28.92 **	3.70
Hat	M-1	4	3.09 **	0.60 **	59.38 **	11.55 *
	M-2	4	4.31 **	1.46 **	86.80 **	3.22
Tester	M-1	3	3.75 **	1.79 **	22.10 *	17.50 *
	M-2	3	4.27 **	1.44 **	36.24 *	8.54
Hatxtester	M-1	12	0.08	0.09	4.13	4.54
	M-2	12	0.09	0.13	7.80 *	2.65
Hata	M-1	84	0.07	0.05	3.38	2.99
	M-2	84	0.08	0.08	2.80	2.51

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

M-1: Menemen birinci ürün, M-2: Menemen ikinci ürün.

Çizelge 8. Ayçiçeği melezlerinde yağ ve yağ asitleri (oleik, linoleik, palmitik ve stearik) oranlarına ait Line x tester varyans analizi, serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları.

Varyasyon Kaynağı	Çevre	Sd	Yağ	Oleik Asit	Linoleik Asit	Palmitik Asit	Stearik Asit
Blok	M-1	3	11.21	10.93	21.53 **	0.30	0.30
	M-2	3	89.93 **	5.27 **	4.51	5.80 **	1.82 **
Genotipler	M-1	28	76.86 **	41.07 **	35.85 **	0.80 **	1.60 **
	M-2	28	38.59 **	13.41 **	17.53 **	2.09 **	1.36 **
Melezler	M-1	19	32.18 **	29.25 **	26.38 **	0.40	1.04 **
	M-2	19	24.61 **	9.93 **	13.25 **	0.60	1.03 **
Hat	M-1	4	36.73	41.91 **	49.50 **	0.64 *	3.18 **
	M-2	4	30.96 **	13.23 **	31.91 **	1.89 **	3.22 **
Tester	M-1	3	82.60 **	100.03 **	71.94 **	0.66 *	1.20 *
	M-2	3	101.26 **	28.56 **	24.00 **	0.54 *	1.28 **
Hatxtester	M-1	12	18.06	7.34	7.28	0.25	0.29
	M-2	12	3.32	4.18 *	4.33	0.18	0.24
Hata	M-1	84	11.74	4.43	4.66	0.26	0.26
	M-2	84	10.66	1.35	2.83	0.34	0.25

* : 0.05 olasılık düzeyinde önemli

** : 0.01 olasılık düzeyinde önemli

M-1: Menemen birinci ürün, M-2: Menemen ikinci ürün.

Çizelge 9. Ayçiçeği melezlerinde özelliklere ait GKG ve ÖKG varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri ve oransal ilişkiler.

ÖZELLİKLER	LOKASYON	GKG	ÖKG	GKG/ÖKG	D	H	(H/D) ^{1/2}
Verim (g/parsel)	M - 1	16.877	-109.582	—	33.755	-109.582	—
	M - 2	16.686	67.819	0.246	33.373	67.819	1.426
1000 tane (g)	M - 1	0.453	4.196	0.108	0.906	4.196	2.152
	M - 2	3.970	4.504	0.881	7.940	4.504	0.753
Çiçeklenme (gün)	M - 1	0.291	0.889	0.327	0.582	0.889	1.236
	M - 2	0.176	0.430	0.409	0.352	0.430	1.105
Fizyolojik olum (gün)	M - 1	0.133	3.032	0.044	0.266	3.032	3.376
	M - 2	0.305	1.219	0.250	0.610	1.219	1.414
Bitki boyu (cm)	M - 1	14.187	11.667	1.216	28.374	11.667	0.641
	M - 2	8.202	-23.802	—	16.405	-23.802	—
Tabla çapı (cm)	M - 1	0.059	-0.040	—	0.118	-0.040	—
	M - 2	0.027	-0.163	—	0.054	-0.163	—
Gövde alt çapı (cm)	M - 1	0.001	0.000	—	0.002	0.000	—
	M - 2	0.002	-0.007	—	0.005	-0.007	—
Gövde üst çapı (cm)	M - 1	0.001	-0.002	—	0.001	-0.002	—
	M - 2	0.001	0.003	0.182	0.001	0.003	1.634

* M - 1 = Menemen birinci ürün, M - 2 = Menemen ikinci ürün.

Çizelge 10. Ayçiçeği melezlerinde özelliklere ait GKG ve ÖKG varyans tahminleri, eklemeli ve dominantlık varyans komponentleri ve oransal ilişkiler.

ÖZELLİKLER	LOKASYON	GKG	ÖKG	GKG/ÖKG	D	H	(H/D) ^{1/2}
Tane boyu	M - 1	0.027	0.001	27.000	0.053	0.001	0.137
	M - 2	0.034	0.003	11.333	0.068	0.003	0.210
Tane eni	M - 1	0.008	0.011	0.727	0.016	0.011	0.829
	M - 2	0.011	0.014	0.793	0.021	0.014	0.794
Kabuk (%)	M - 1	0.317	0.190	1.668	0.633	0.190	0.548
	M - 2	0.462	1.252	0.513	0.925	1.252	1.163
Protein (%)	M - 1	0.077	0.387	0.199	0.154	0.387	1.585
	M - 2	0.023	0.035	0.657	0.046	0.035	0.872
Yağ (%)	M - 1	0.309	1.580	0.196	0.618	1.580	1.599
	M - 2	0.466	-1.835	—	0.932	-1.835	—
Oleik (%)	M - 1	0.480	0.727	0.660	0.960	0.727	0.870
	M - 2	0.126	0.706	0.178	0.252	0.706	1.674
Linoleik (%)	M - 1	0.418	0.657	0.636	0.836	0.657	0.885
	M - 2	0.195	0.376	0.519	0.390	0.376	0.982
Palmitik (%)	M - 1	0.003	-0.002	—	0.006	-0.002	—
	M - 2	0.009	-0.038	—	0.018	-0.038	—
Stearik (%)	M - 1	0.016	0.007	2.730	0.003	0.007	0.452
	M - 2	0.017	-0.004	—	0.035	-0.004	—

* M - 1 = Menemen birinci ürün, M - 2 = Menemen ikinci ürün.

hatlar ve bunların melezlerinin üzerinde çalışılan özelliklere ilişkin ortalama değerleri, GKG ve ÖKG değerleri, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri, dar (h^2) ve geniş (H) anlamda kalıtım dereceleri ve istatistiksel parametreler ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla Çizelge 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 ve 44' de verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmeler ana (birinci) ve ikinci ürün koşullarında yürütülen denemelerde, ele alınan özelliklerin kareler ortalamaları istatistik olarak önemli bulunmuştur.

4.1. PARSEL VERİMİ

Sitoplazmik erkek kısır ve restorer hatlar (testerler) ile bunların F_1 melezlerinin parsel verimine (g) ait ortalama değerler genel ve özel kombinasyon güçleri (GKG ve ÖKG), heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri, dar (h^2) ve geniş (H) anlamda kalıtım dereceleri, ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla Çizelge 11 ve 12' de verilmiştir.

Ana ürün için ebeveynlere ait ortalama parsel verim değeri 259 g (6 nolu Rf hat) ve 1243 g (1 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 melezlerinde ise en yüksek değer 1621 g ile 26 nolu melezde (704CMS x 708Rf), en düşük değer ise 1225 g ile 20 nolu (0195 x 0951) melezde saptanmıştır (Çizelge 11). ikinci üründe ise ebeveyn

değerleri 301 g (6 ve 7 nolu Rf hat) ile 1040 g (1 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiş olup, F_1 hibritlerinde en yüksek değer 1463 g ile 13 nolu melezde (43CMS x 1097Rf), en düşük değer ise 1074 g ile 11 nolu melezde (43CMS x 845Rf) belirlenmiştir (Çizelge 12). Yapılan istatistik analizde ana üründe sırasıyla 26, 11, 14, 10, 16, 15, 22, 29 ve 13 nolu hibritler, ikinci üründe ise 13, 29, 17, 12, 16, 24, 21, 25 ve 14 nolu hibritler en yüksek verim grubunu oluşturmuşlardır (Çizelge 11 ve 12).

Ana ve ikinci ürün koşullarında yürütülen denemelerde parsel verimine ait line x tester analizi serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları Çizelge 5' de, genel ve özel kombinasyon gücü varyans tahminleri, dominantlık ve eklemeli varyans komponentleri ve bu parametrelere ait oransal ilişkiler ise Çizelge 9'da verilmiştir. Hat x test edici interaksiyonu her iki çevrede de istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Her iki yetiştirme koşullarında da ÖKG varyansı GKG varyansından büyük bulunmuştur. Ana ürün koşullarında denenen materyalin ÖKG varyansı negatif olduğu için bu iki parametre arasındaki oran da negatif bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için eklemeli varyans sırasıyla 33.755 ve 33.373, dominantlık varyansı ise sırasıyla -109.582 ve 67.819 bulunmuştur. $(H/D)^{1/2}$ oranı ikinci üründe 1' den büyük bulunmuştur (Çizelge 9).

Ana ürün koşulları için parsel verimine ait genel kombinasyon gücü (GKG) -85.313 (3 nolu CMS hat) ile 76.813

(6 nolu Rf hat) değerleri arasında değişmiştir. Özel kombinasyon g¼c¼ (¼KG) ise -71.500 (17 nolu melez) ile 101.625 (26 nolu melez) değerleri arasında değişim g¼stermiřtir (Çizelge 11).

İkinci ürün koşullarında y¼r¼t¼len denemede ise GKG -89.000 (7 nolu Rf hat) ile 111.000 (9 nolu Rf hat), ¼KG ise -97.375 (28 nolu melez) ile 95.250 (19 nolu melez) değerleri arasında değişim g¼stermiřtir (Çizelge 12).

F₁ hibritlerinde heterosis değerleri ana ve ikinci ürün koşulları için %1' e g¼re istatistik olarak ¼nemlilik g¼stermiřlerdir. Ana ürün koşullarında heterosis değerleri %130.96 (14 nolu melez) ile %37.90 (12 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise %142.64 (21 nolu melez) ile %44.28 (28 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ortalama heterosis değeri ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla %88.13 ve %99.63 olarak bulunmuştur. Ana ¼r¼nde 12, 13 ve 28 nolu melezler hariç t¼m melezlerin heterobeltiosis değerleri %5 ve %1' e g¼re ¼nemlilik g¼stermiřlerdir. İkinci ¼r¼nde ise 10 ve 11 nolu melezler hariç t¼m melezlerin heterobeltiosis değerleri %1' e g¼re istatistik olarak ¼nemli bulunmuştur. F₁ hibritlerinde heterobeltiosis değerleri ana ¼r¼n koşullarında %11.47 (12 nolu melez) ile %44.18 (14 nolu melez) ve ikinci ¼r¼n koşullarında ise %3.25 (11 nolu melez) ve %79.44 (21 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ana ve ikinci ¼r¼n koşulları için ortalama heterobeltiosis değerleri sırasıyla %28.92 ile %46.23

Çizelge 11. Ana ürün ortalama parsel verimi, kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORT. (g/pars.)	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0704 x 0708	26	1621		101.625	129.35 **	40.37 **
0043 x 0845	11	1544		79.313	88.41 **	24.25 **
0046 x 0708	14	1501		-0.250	130.96 **	44.18 **
0043 x 0708	10	1480		-48.688	97.17 **	19.11 *
0046 x 0951	16	1436		76.500	58.92 **	37.94 **
0046 x 0845	15	1433		-4.750	99.30 **	37.58 **
0583 x 0708	22	1423		-9.000	119.48 **	37.11 **
0704 x 1097	29	1420		1.625	96.20 **	22.94 *
0043 x 1097	13	1399		-28.688	82.25 **	12.58
0704 x 0845	27	1388		-67.875	78.89 **	20.13 *
0043 x 0951	12	1385		-1.938	37.90 **	11.47
0583 x 1097	25	1366		36.000	105.45 **	31.69 **
0583 x 0845	23	1358		-9.750	89.36 **	30.84 **
0195 x 1097	21	1350		62.563	114.07 **	39.35 **
0195 x 0708	18	1345		-43.688	119.14 **	38.84 **
0704 x 0951	28	1343		-35.375	39.75 **	16.23
0046 x 1097	17	1329		-71.500	99.25 **	27.61 *
0195 x 0845	19	1328		3.063	94.51 **	37.03 **
0583 x 0951	24	1273		-17.250	41.09 **	22.65 *
0043 CMS	1	1243	54.690			
0195 x 0951	20	1225		-21.938	41.21 **	26.45 *
0704 CMS	5	1155	45.625			
0046 CMS	2	1041	27.500			
0583 CMS	4	1038	-42.500			
0195 CMS	3	969	-85.313 *			
0951 Rf	8	766	-64.938			
0845 Rf	7	396	12.536			
1097 Rf	9	293	-24.438			
0708 Rf	6	259	76.813 *			

LSD (0.05):	:	224.300	SH	Line	:	39.876
LSD (0.01):	:	297.300	SH	Tester	:	35.666
Ort. %Hs:	:	88.130	SH	ÖKG	:	79.753
Ort. %Hb:	:	28.920		H ²	:	0.239
* 0.05 önemli						0.178
** 0.01 önemli						

Çizelge 12. II. ürün ortalama parsel verimi, kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA (g/par)	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0043 x 1097	13	1463		94.938	111.38 **	40.63 **
0704 x 1097	29	1378		60.875	125.89 **	56.95 **
0046 x 1097	17	1366		-34.438	131.08 **	62.89 **
0043 x 0951	12	1356		81.688	57.36 **	30.41 **
0046 x 0951	16	1345		37.313	76.68 **	60.36 **
0583 x 0951	24	1291		31.375	70.74 **	55.81 **
0195 x 1097	21	1288		-38.500	142.64 **	79.44 **
0583 x 1097	25	1270		-82.875	116.63 **	53.24 **
0046 x 0708	14	1269		31.375	122.59 **	51.27 **
0583 x 0708	22	1230		28.125	117.70 **	48.42 **
0195 x 0845	19	1221		95.250	139.75 **	70.21 **
0704 x 0708	26	1205		39.375	104.45 **	37.32 **
0195 x 0951	20	1180		-53.000	68.42 **	64.46 **
0046 x 0845	15	1179		-21.938	106.80 **	40.54 **
0583 x 0845	23	1176		23.375	108.19 **	41.93 **
0195 x 0708	18	1171		-3.750	129.94 **	63.24 **
0043 x 0708	10	1134		-82.813	69.06 **	9.01
0704 x 0951	28	1126		-97.375	44.28 **	28.35 **
0704 x 0845	27	1114		-2.875	88.97 **	26.92 **
0043 x 0845	11	1074		-93.813	60.11 **	3.25
0043 CMS	1	1040	14.813			
0704 CMS	5	878	-36.125			
0046 CMS	2	839	47.938			
0583 CMS	4	829	0.125			
0195 CMS	3	718	-26.750			
0951 Rf	8	684	18.000			
1097 Rf	9	344	111.000 **			
0708 Rf	6	301	-40.000			
0845 Rf	7	301	-89.000 **			

LSD (0.05):	:	186.100	SH	Line	:	33.082
LSD (0.01):	:	246.600	SH	Tester	:	29.589
Ort. %Hs:	:	99.633	SH	ÖKG	:	66.164
Ort. %Hb:	:	46.233		H ²	:	0.586
* 0.05 önemli						0.118
** 0.01 önemli						

değerleri arasında bulunmuştur (Çizelge 11 ve 12).

Dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri ana ürün koşulları için sırasıyla 0.178 ve 0.239; ikinci ürün koşulları için ise sırasıyla 0.118 ve 0.586 değerleri arasında hesaplanmıştır (Çizelge 11 ve 12).

4.2. 1000 TANE AĞIRLIĞI

Sitoplazmik erkek kısır ve restorer hatlar (testerler) ile bunların F_1 melezlerinin parsel verimi (g) ortalamaları, bunlara ait genel ve özel kombinasyon güçleri (GKG ve ÖKG), heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri, dar (h^2) ve geniş (H) anlamda kalıtım dereceleri, ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla Çizelge 13 ve 14' de verilmiştir.

Ana ürün için ebeveynlere ait ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri 16.91 g (6 nolu Rf hat) ve 80.22 g (3 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 melezlerinde ise en yüksek değer 62.74 g ile 29 nolu melezde (704 CMS x 1097 Rf), en düşük değer ise 45.58 g ile 12 nolu melezde (43CMS x 951Rf) saptanmıştır (Çizelge 13). İkinci üründe ise ebeveyn değerleri 14.90 g (6 nolu Rf hat) ile 80.86 g (3 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 hibritlerinde en yüksek değer 72.83 g ile 21 nolu melezde (195CMS x 1097Rf) en düşük değer ise 42.89 g ile 26 nolu melezde (704CMS x 708Rf) belirlenmiştir (Çizelge 14). Yapılan istatistik analizde ana üründe sırasıyla 29, 21, 19, 15, 13, 18, 25, 10, 11, 14 ve 24 nolu hibritler, ikinci üründe ise

yine sırasıyla 21, 19 ve 25 nolu hibritler en yüksek 1000-tane ağırlığı grubunda yer almışlardır. Ana üründe 12, ikinci üründe ise 26 nolu hibritler en düşük 1000-tane ağırlığına sahip olarak belirlenmişlerdir (Çizelge 13 ve 14).

Ana ve ikinci ürün koşullarında yürütülen denemelerde 1000-tane ağırlığına ait line x tester analizi serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları Çizelge 5' de genel ve özel kombinasyon gücü varyans tahminleri, dominantlık ve eklemeli varyans komponentleri ve bu parametrelere ait oransal ilişkiler ise Çizelge 9'da verilmiştir. Hat x test edici interaksyonu her iki çevrede de istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Her iki yetiştirme koşullarında da ÖKG varyansı GKG varyansından büyük bulunmuştur. Ana ürün koşullarında denenen materyalin ÖKG varyansı negatif olduğu için bu iki parametre arasındaki oran da negatif bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için eklemeli varyans sırasıyla 0.906 ve 7.940, dominantlık varyansı ise sırasıyla 4.196 ve 4.504 bulunmuştur. $(H/D)^{1/2}$ oranı ise ana üründe 1' den büyük, ikinci üründe ise 1' den küçük bulunmuştur.

Ana ürün koşulları için genel kombinasyon gücü (GKG) 3.991 (9 nolu Rf hat) ile -3.483 (8 nolu Rf hat) değerleri arasında değişmiştir. GKG yönünden ana üründe 8 (0951Rf) ve 9 (1097Rf) sırasıyla %5 ve %1' e göre istatistik olarak önemli bulunmuştur. Özel kombinasyon gücü (ÖKG) ise -5.204

(17 nolu melez) ile 5.011 (29 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir. Ana üründe hibritlere ait özel uyuşma yeteneği önemsiz bulunmuştur (Çizelge 13).

ikinci ürün koşullarında yürütölen denemede ise GKG -6.299 (6 nolu Rf hat) ile 8.708 (9 nolu Rf hat); ÖKG ise -5.862 (18 nolu melez) ile 4.811 (10 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir. ikinci üründe 3 (0195CMS), 5 (0704CMS), 6 (0708Rf), 8 (0951Rf) ve 9 (1097Rf) nolu ebeveynler %1' e göre istatistik olarak önemlilik göstermişlerdir. 18 (0195 x 0708) nolu hibrite ait özel kombinasyon yeteneği %5' e göre önemli bulunmuştur (Çizelge 14).

Ana ürün koşullarında heterosis (%) değerleri %65.64 (14 nolu melez) ile %-18.61 (20 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında sırasıyla %65.41 (29 nolu melez) ile %-10.08 (24 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ortalama heterosis değeri ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla %31.62 ve %29.98 olarak bulunmuştur. Ana üründe 12 ve 20 nolu melezler, ikinci üründe ise 12, 16, 18 ,20, 22, 24 ve 28 nolu melezler negatif, diğer melezler ise pozitif yönde heterosis göstermişlerdir. Ana ürün koşullarında 18, 20, 21, 26 ve 29 nolu melezlerin heterobeltiosis değerleri %5 ve %1' e göre istatistik olarak önemli bulunmuştur. ikinci ürün koşullarında ise 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26 ve 29 nolu melezlerin heterobeltiosis değerleri %5 ve %1' e istatistiki olarak önemli bulunmuştur. F₁ hibritlerinde heterobeltiosis

Çizelge 13. Ana ürün ortalama 1000 tane ağırlığı (g), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0195 CMS	3	80.22	3.112			
0704 x 1097	29	62.74		5.011	53.29 **	10.96
0195 x 1097	21	62.33		0.544	18.12 *	-22.30 **
0195 x 0845	19	59.81		1.272	14.64	-25.44 **
0046 x 0845	15	59.47		4.034	64.53 **	23.46
0043 x 1097	13	57.95		0.279	45.60 **	6.76
0195 x 0708	18	57.22		0.677	17.82	-28.67 **
0583 x 1097	25	56.86		-0.629	54.55 **	17.82
0704 CMS	5	56.55	-0.935			
0043 x 0708	10	56.45		4.022	58.59 **	4.00
0043 x 0845	11	54.74		0.317	39.64 **	0.85
0043 CMS	1	54.28	-1.003			
0046 x 0708	14	53.90		0.400	65.64 **	11.90
0583 x 0951	24	53.89		3.875	13.00	11.67
0046 x 1097	17	53.48		-5.204	45.54 **	11.02
0704 x 0951	28	52.79		2.525	1.84	-6.65
0583 x 0708	22	52.16		-0.850	60.07 **	8.08
0704 x 0845	27	52.03		-2.461	28.99 *	-7.99
0046 x 0951	16	51.92		0.710	8.97	7.78
0195 x 0951	20	51.82		-2.493	-18.61 *	-35.40 **
0583 x 0845	23	51.08		-3.161	41.14 **	5.84
0583 CMS	4	48.26	-1.185			
0046 CMS	2	48.17	0.010			
0704 x 0708	26	47.42		-5.075	29.10 *	-16.15 *
0951 Rf	8	47.12	-3.483 *			
0043 x 0951	12	45.58		-4.617	-10.10	-16.03
1097 Rf	9	25.32	3.991 **			
0845 Rf	7	24.12	0.744			
0708 Rf	6	16.91	-1.252			

LSD (0.05):	:	9.210	SH	Line	:	1.637
LSD (0.01):	:	12.210	SH	Tester	:	1.464
Ort. %Hs:	:	31.620	SH	ÖKG	:	3.274
Ort. %Hb:	:	-1.920		H	:	0.466
* 0.05 önemli				h ²	:	0.059
** 0.01 önemli						

Çizelge 14. II. ürün ortalama 1000 tane ağırlığı (g), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
195 CMS	3	80.86	6.716 **			
0195 x 1097	21	72.83		0.762	42.90 **	-9.93 *
0195 x 0845	19	68.79		4.403	37.84 **	-14.93 **
0583 CMS	4	68.51	-1.439			
0583 x 1097	25	65.88		1.967	47.79 **	-3.84
0043 x 1097	13	64.89		-0.535	62.00 **	9.91
0704 x 1097	29	61.87		1.945	65.41 **	15.13 *
0046 x 1097	17	61.28		-4.140	57.15 **	7.66
0195 x 0951	20	60.62		0.696	-5.89	-25.03 **
0043 CMS	1	59.04	0.073			
0046 x 0845	15	58.23		0.480	53.48 **	2.28
0046 CMS	2	56.93	0.078			
0583 x 0845	23	55.25		-0.982	26.34 **	-19.35 **
0043 x 0708	10	55.22		4.811	49.39 **	-6.45
0046 x 0708	14	55.10		4.676	53.42 **	-3.21
0043 x 0845	11	53.95		-3.795	38.35 **	-8.62
0704 CMS	5	53.74	-5.427 **			
0043 x 0951	12	52.80		-0.481	-1.32	-10.57
0583 x 0951	24	52.37		0.601	-10.08	-23.56 **
0046 x 0951	16	52.26		-1.016	-0.34	-8.19
0704 x 0845	27	52.14		-0.105	43.46 **	-2.98
0195 x 0708	18	51.20		-5.862 *	6.93	-36.68 **
0704 x 0951	28	47.98		0.199	-5.65	-10.72
0951 Rf	8	47.97	-3.437 **			
0583 x 0708	22	47.32		-1.587	13.46	-30.93 **
0704 x 0708	26	42.89		-2.039	24.94 *	-20.21 **
1097 Rf	9	21.07	8.708 **			
0845 Rf	7	18.95	1.028			
0708 Rf	6	14.90	-6.299 **			
LSD (0.05)	:	7.905	SH	Line	:	1.405
LSD (0.01)	:	10.480	SH	Tester	:	1.257
Ort. %Hs	:	29.980	SH	ÖKG	:	2.811
Ort. %Hb	:	-10.010		H	:	0.863
* 0.05 önemli				h ²	:	0.390
** 0.01 önemli						

değerleri ana ürün koşullarında %-35.40 (20 nolu melez) ile %23.46 (15 nolu melez); ikinci ürün koşullarında ise %-36.68 (18 nolu melez) ve %15.13 (29 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için ortalama heterobeltiosis değerleri sırasıyla %-1.92 ve %-10.01 değerleri arasında bulunmuştur (Çizelge 13 ve 14).

Ana ürün koşulları için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.059 ve 0.466; ikinci ürün koşulları için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri ise sırasıyla 0.390 ve 0.863 değerleri arasında hesaplanmıştır (Çizelge 13 ve 14).

4.3. ÇİÇEKLENME GÜN SAYISI

Sitoplazmik erkek kısır ve restorer hatlar (testerler) ile bunların F_1 melezlerinin parsel verimi (g) ortalamaları, bunlara ait genel ve özel kombinasyon güçleri (GKG ve ÖKG), heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri, dar (h^2) ve geniş (H) anlamda kalıtım dereceleri, ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla Çizelge 15 ve 16' da verilmiştir.

Ana ürün için ebeveynlere ait ortalama çiçeklenme gün sayısı değerleri 57 gün (9 nolu Rf hat) ve 67.25 gün (7 nolu Rf hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 melezlerinde ise en yüksek değer 66.25 gün ile 28 nolu melezde (704CMS x 951Rf), en düşük değer ise 56.50 gün ile 25 nolu melezde (583CMS x 1097Rf) saptanmıştır (Çizelge 15). İkinci üründe ise ebeveyn değerleri 43.25 gün (6 nolu Rf hat) ile 49.25

gün (5 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 hibritlerinde en yüksek değer 47.75 gün (28 nolu melez: 704CMS x 951Rf) ile 41.25 gün (25 nolu melez: 583CMS x 1097Rf) değerleri arasında değişmiştir (Çizelge 16). Yapılan istatistik analizde ana üründe sırasıyla 18, 21, 10, 22 ve 25 nolu hibritler, ikinci üründe ise yine sırasıyla 10, 18, 19, 22 ve 25 nolu hibritler en kısa çiçeklenme gün sayısına sahip istatistik grupta yer almışlardır Ana ve ikinci üründe 28 nolu melez en uzun çiçeklenme gün sayısına sahip olarak belirlenmiştir (Çizelge 15 ve 16).

Ana ve ikinci ürün koşullarında yürütülen denemelerde parsel verimine ait line x tester analizi serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları Çizelge 5' de genel ve özel kombinasyon gücü varyans tahminleri, dominantlık ve eklemeli varyans komponentleri ve bu parametrelere ait oransal ilişkiler Çizelge 9'da verilmiştir. Hat x test edici interaksiyonu her iki çevrede de istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Her iki yetiştirme koşullarında da ÖKG varyansı GKG varyansından büyük bulunmuştur. Ana ürün koşullarında denenen materyalin ÖKG varyansı negatif olduğu için bu iki parametre arasındaki oran da negatif bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için eklemeli varyans sırasıyla 0.582 ve 0.352, dominantlık varyansı ise sırasıyla 0.889 ve 0.430 bulunmuştur. $(H/D)^{1/2}$ oranı ise 1' den büyük bulunmuştur.

Ana ürün koşulları için genel kombinasyon gücü (GKG) 1.775 (5 nolu CMS hat) ile -2.037 (4 nolu CMS hat) değerleri

arasında değişmiştir. Özel kombinasyon gücü (ÖKG) ise -1.163 (25 nolu melez) ile 2.125 (28 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 15).

ikinci ürün koşullarında yürütülen denemede ise GKG -1.362 (6 nolu Rf hat) ile 1.612 (5 nolu CMS hat); ÖKG ise -0.975 (25 nolu melez) ile 1.088 (28 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 16).

Ana ürün koşullarında heterosis (%) değerleri %2.51 (28 nolu melez) ile %-6.80 (25 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise %-1.11 (17 nolu melez) ile %-9.09 (25 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ortalama heterosis değeri ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla %-2.99 ve %-5.39 olarak bulunmuştur. F_1 hibritlerinde heterobeltiosis değerleri ana ürün koşullarında %0.38 (28 nolu melez) ile %-12.06 (25 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise %-3.05 (28 nolu melez) ve %-12.23 (25 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için ortalama heterobeltiosis değerleri sırasıyla %-5.85 ve %-7.67 değerleri arasında bulunmuştur (Çizelge 15 ve 16).

Ana ürün koşulları için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.331 ve 0.936; ikinci ürün koşulları için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri ise sırasıyla 0.387 ve 0.951 değerleri arasında hesaplanmıştır (Çizelge 15 ve 16).

Çizelge 15. Ana ürün çiçeklenme gün sayısı, kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0845 Rf	7	67.25	1.650 **			
0704 x 0951	28	66.25		2.125 **	2.51 *	0.38
0704 CMS	5	66.00	1.775 **			
0195 CMS	3	65.25	-0.662 *			
0583 CMS	4	64.25	-2.037 **			
0043 CMS	1	64.00	-0.025			
0046 x 0845	15	64.00		-0.099	-1.54	-4.83 **
0704 x 0845	27	63.75		-1.025	-4.32 **	-5.20 **
0043 x 0845	11	63.75		0.725	-2.86 *	-5.20 **
0951 Rf	8	63.25	1.000 **			
0046 CMS	2	62.75	0.900 **			
0046 x 0951	16	62.25		-1.000	-1.19	-1.58
0704 x 0708	26	62.00		-0.125	-2.17	-6.06 **
0583 x 0845	23	61.75		0.787	-6.08 **	-8.18 **
0195 x 0845	19	61.75		-0.588	-6.79 **	-8.18 **
0043 x 0951	12	61.75		-0.625	-2.95 *	-3.52 **
0046 x 0708	14	61.75		0.500	0.00	-1.59
0046 x 1097	17	61.00		0.399	1.88	-2.79 *
0195 x 0951	20	61.00		-0.688	-5.06 **	-6.51 **
0708 Rf	6	60.75	-1.000 **			
0043 x 1097	13	60.50		0.775	0.00	-5.47 **
0704 x 1097	29	60.50		-0.975	-1.63	-8.33 **
0583 x 0951	24	60.50		0.188	-5.10 **	-5.84 **
0195 x 0708	18	60.00		0.313	-4.76 **	-8.05 **
0195 x 1097	21	60.00		0.962	-1.84	-8.05 **
0043 x 0708	10	59.50		-0.875	-4.61 **	-7.03 **
0583 x 0708	22	58.50		0.187	-6.40 **	-8.95 **
1097 Rf	9	57.00	-1.649 **			
0583 x 1097	25	56.50		-1.163 *	-6.80 **	-12.06 **
LSD (0.05)	:	1.510	SH	Line	:	0.268
LSD (0.01)	:	2.001	SH	Tester	:	0.240
Ort. %Hs	:	-2.990	SH	ÖKG	:	0.536
Ort. %Hb	:	-5.850		H ₂	:	0.936
* 0.05 önemli				h ²	:	0.331
** 0.01 önemli						

Çizelge 16. II. ürün çiçeklenme gün sayısı, kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0704 CMS	5	49.25	1.612 **			
0704 x 0951	28	47.75		1.088 **	-1.29	-3.05 **
0951 Rf	8	47.50	1.287 **			
0043 CMS	1	47.25	-0.075			
0583 CMS	4	47.00	-1.075 **			
0845 Rf	7	47.00	0.537 **			
0704 x 0845	27	46.25		0.338	-3.90 **	-6.09 **
0046 CMS	2	46.25	0.675 **			
0195 CMS	3	46.00	-1.138 **			
0046 x 0951	16	45.25		-0.475	-3.47 **	-4.74 **
0046 x 0845	15	45.25		0.275	-2.95 **	-3.72 **
0043 x 0951	12	44.75		-0.225	-5.54 **	-5.29 **
0046 x 1097	17	44.50		0.525	-1.11	-3.78 **
0704 x 1097	29	44.25		-0.662	-4.84 **	-10.15 **
0043 x 0845	11	44.25		0.025	-6.10 **	-6.35 **
0583 x 0951	24	44.25		0.275	-6.35 **	-6.84 **
0043 x 1097	13	43.75		0.525	-3.85 **	-7.41 **
1097 Rf	9	43.75	-0.463 **			
0195 x 0951	20	43.25		-0.662	-7.49 **	-8.95 **
0708 Rf	6	43.25	-1.362 **			
0704 x 0708	26	43.25		-0.763 *	-6.49 **	-12.18 **
0583 x 0845	23	43.25		0.025	-7.98 **	-7.98 **
0195 x 1097	21	42.75		0.588	-4.74 **	-7.07 **
0046 x 0708	14	42.75		-0.325	-4.47 **	-7.57 **
0195 x 0845	19	42.50		-0.662	-8.60 **	-9.57 **
0195 x 0708	18	42.00		0.737 *	-5.88 **	-8.70 **
0043 x 0708	10	42.00		-0.325	-7.18 **	-11.11 **
0583 x 0708	22	42.00		0.675	-6.93 **	-10.64 **
0583 x 1097	25	41.25		-0.975 **	-9.09 **	-12.23 **

LSD (0.05) :	1.001	SH	Line :	0.178
LSD (0.01) :	1.327	SH	Tester :	0.159
Ort. %Hs :	-5.390	SH	ÖKG :	0.356
Ort. %Hb :	-7.670		H :	0.951
* 0.05 önemli			h ² :	0.387
** 0.01 önemli				

4.4. FİZYOLOJİK OLUM GÜN SAYISI

Sitoplazmik erkek kısır ve restorer hatlar (testerler) ile bunların F_1 melezlerinin fizyolojik olum gün sayıları ortalamaları, bunlara ait genel ve özel kombinasyon güçleri (GKG ve ÖKG), heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri, dar (h^2) ve geniş (H) anlamda kalıtım dereceleri, ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla Çizelge 17 ve 18' de verilmiştir.

Ana ürün için ebeveynlere ait ortalama fizyolojik olum gün sayısı değerleri 88.54 gün (6 nolu Rf hat) ve 108.3 gün (5 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 melezlerinde ise en yüksek değer 107.3 gün ile 28 nolu melezde (704CMS x 951Rf), en düşük değer ise 99.5 gün ile 20 nolu melezde (195CMS x 951Rf) saptanmıştır (Çizelge 17). İkinci üründe ise ebeveyn değerleri 78 gün (6 nolu Rf hat) ile 91.75 g (2 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiş olup, F_1 hibritlerinde en yüksek değer 93.25 gün ile 29 nolu melezde (704CMS x 1097Rf) en düşük değer ise 86.25 gün ile 18 nolu melezde (195CMS x 708Rf) saptanmıştır (Çizelge 18). Yapılan istatistik analizde ana ve ikinci üründe sırasıyla 20 ve 18 nolu hibritler en kısa fizyolojik olum gün sayısı grubunda yer almışlardır (Çizelge 17 ve 18).

Ana ve ikinci ürün koşullarında yürütülen denemelerine ait line x tester analizi serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları Çizelge 5' de genel ve özel kombinasyon gücü varyans tahminleri, dominantlık ve eklemeli varyans

komponentleri ve bu parametrelere ait oransal ilişkiler ise Çizelge 9'da verilmiştir. Hat x test edici interaksyonu her iki çevrede de istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Her iki yetiştirme koşullarında da ÖKG varyansı GKG varyansından büyük bulunmuştur. Ana ürün koşullarında denenen materyalin ÖKG varyansı negatif olduğu için bu iki parametre arasındaki oran da negatif bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için eklemeli varyans sırasıyla 0.266 ve 0.610, dominantlık varyansı ise sırasıyla 3.032 ve 1.219 bulunmuştur. $(H/D)^{1/2}$ oranı ise 1'den büyük bulunmuştur.

Ana ürün koşullarına ait genel kombinasyon gücü (GKG) 2.449 (5 nolu CMS hat) ile -1.738 (3 nolu CMS hat) değerleri arasında değişmiştir. Özel kombinasyon gücü (ÖKG) ise -2.226 (20 nolu melez) ile 3.000 (22 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 17).

İkinci ürün koşullarında yürütülen denemede ise GKG -1.713 (3 nolu CMS hat) ile 1.912 (5 nolu CMS hat), ÖKG ise -1.438 (20 nolu melez) ile 1.513 (21 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 18).

Ana ürün koşullarında max. (maksimum) ve min. (minimum) heterosis (%) değerleri %9.35 (22 nolu melez) ile %-5.24 (20 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise %7.22 (14 nolu melez) ile %-2.95 (20 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ortalama heterosis değeri ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla %2.25 ve %-1.70 olarak bulunmuştur. F_1 hibritlerinde heterobeltiosis değerleri ana ürün

Çizelge 17. Ana ürün fizyolojik olum gün sayısı, kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0704 CMS	5	108.30	2.449 **			
0704 x 0951	28	107.30		1.300 **	1.30 *	-0.92
0195 CMS	3	106.50	-1.738 **			
0704 x 1097	29	106.00		0.400	3.67 **	-2.08 **
0704 x 0845	27	106.00		-0.199	1.31 *	-2.08 **
0046 x 0951	16	105.80		1.550 **	2.17 **	2.17 **
0583 x 0708	22	105.30		3.000 **	9.35 **	1.20
0583 CMS	4	104.00	-0.050			
0046 x 0845	15	104.00		-0.449	1.71 *	0.48
0583 x 0951	24	104.00		0.550	0.24	0.00
0043 x 0845	11	104.00		1.613 **	2.97 **	2.97 **
0046 x 1097	17	104.00		0.150	4.13 **	0.48
0046 CMS	2	103.50	0.699 **			
0951 Rf	8	103.50	0.325			
0195 x 1097	21	103.50		2.088 **	2.10 **	-2.82 **
0704 x 0708	26	103.30		-1.500 **	4.96 **	-4.62 **
0195 x 0845	19	102.80		0.738	-0.96	-3.52 **
0583 x 0845	23	102.00		-1.699 **	-0.49	-1.92 **
0046 x 0708	14	101.80		-1.250 **	5.99 **	-1.69 **
0583 x 1097	25	101.30		-1.849 **	1.12	-2.64 **
0043 x 0708	10	101.30		0.313	6.86 **	0.25
0043 x 0951	12	101.00		-1.137 *	-1.22	-2.42 **
0043 x 1097	13	101.00		-0.787	2.41 **	0.00
0043 CMS	1	101.00	-1.363 **			
0845 Rf	7	101.00	0.575 **			
0195 x 0708	18	100.00		-0.563	2.56 **	-6.10 **
0195 x 0951	20	99.50		-2.226 **	-5.24 **	-6.57 **
1097 Rf	9	96.25	-0.025			
0708 Rf	6	88.50	-0.875 **			

LSD (0.05)	:	1.282	SH	Line	:	0.227
LSD (0.01)	:	1.699	SH	Tester	:	0.203
Ort. %Hs	:	2.250	SH	ÖKG	:	0.455
Ort. %Hb	:	-1.490		H ₂	:	0.960
* 0.05 önemli				h ²	:	0.080
** 0.01 önemli						

Çizelge 18. II. ürün fizyolojik olum gün sayısı, kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0704 x 1097	29	93.25		0.638 *	3.90 **	2.47 **
0704 x 0951	28	93.00		1.438 **	2.90 **	2.20 **
0046 CMS	2	91.75	0.912 **			
0704 x 0845	27	91.00		-0.762 **	1.53 **	0.00
0704 CMS	5	91.00	1.912 **			
0046 x 0708	14	91.00		1.437 **	7.22 **	-0.82
0046 x 1097	17	90.50		-1.112 **	0.42	-1.36 **
0583 CMS	4	90.50	-0.713 **			
0046 x 0951	16	90.50		-0.063	-0.28	-1.36 **
0046 x 0845	15	90.50		-0.262	0.56	-1.36 **
0195 x 1097	21	90.50		1.513 **	2.26 **	2.26 **
0043 x 1097	13	90.25		-0.049	0.98 *	0.00
0043 CMS	1	90.25	-0.400 **			
0043 x 0845	11	90.00		0.550 *	0.84	-0.28
0951 Rf	8	89.75	-0.063			
0583 x 0951	24	89.25		0.313	-0.97 *	-1.38 **
0704 x 0708	26	89.25		-1.313 **	5.62 **	-1.92 **
0583 x 0845	23	89.00		-0.137	-0.42	-1.66 **
0583 x 1097	25	89.00		-0.987 **	-0.56	-1.66 **
0043 x 0951	12	89.00		-0.250	-1.11 *	-1.39 **
0195 x 0845	19	88.75		0.613 *	0.42	0.28
0583 x 0708	22	88.75		0.813 **	5.34 **	-1.93 **
0195 CMS	3	88.50	-1.713 **			
1097 Rf	9	88.50	0.987 **			
0845 Rf	7	88.25	0.137			
0043 x 0708	10	88.00		-0.250	4.61 **	-2.49 **
0195 x 0951	20	86.50		-1.438 **	-2.95 **	-3.62 **
0195 x 0708	18	86.25		-0.687 *	3.60 **	-2.54 **
0708 Rf	6	78.00	-1.063 **			

LSD (0.05) :	0.780	SH	Line :	0.138
LSD (0.01) :	1.034	SH	Tester :	0.124
Ort. %Hs :	-1.700	SH	ÖKG :	0.277
Ort. %Hb :	-0.830		H :	0.579
* 0.05 önemli			h ² :	0.195
** 0.01 önemli				

koşullarında %-6.57 (20 nolu melez) ile %2.97 (11 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise %-3.62 (20 nolu melez) ve %2.47 (29 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için ortalama (%) heterobeltiosis değerleri sırasıyla %-1.49 ve %-0.83 değerleri arasında bulunmuştur (Çizelge 17 ve 18).

Ana ürün koşulları için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.080 ve 0.960; ikinci ürün koşulları için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri ise 0.195 ve 0.579 değerleri arasında hesaplanmıştır (Çizelge 17 ve 18).

4.5. BİTKİ BOYU

Sitoplazmik erkek kısır ve restorer hatlar (testerle) ile bunların F_1 melezlerinin bitki boyu (cm) ortalamaları, bunlara ait genel ve özel kombinasyon güçleri (GKG ve ÖKG), heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri, dar (h^2) ve geniş (H) anlamda kalıtım dereceleri, ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla Çizelge 19 ve 20' de verilmiştir.

Ana ürün için ebeveynlere ait ortalama bitki boyu değeri 107.1 cm (6 nolu Rf hat) ve 160 cm (1 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 melezlerinde ise en yüksek değer 178.2 cm ile 11 nolu melezde (43CMS x 845Rf), en düşük değer ise 122.0 cm ile 20 nolu melezde (195CMS x 951Rf) saptanmıştır (Çizelge 19). İkinci üründe ise ebeveyn değerleri 107.6 cm (6 nolu Rf hat) ile 162.0 cm (2 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiş olup, F_1 hibritlerinde en

yüksek değer 183.1 cm ile 17 nolu melezde (46CMS x 1097Rf) ve en düşük değer ise 147.1 cm ile 18 nolu melezde (195CMS x 708Rf) saptanmıştır (Çizelge 20). Yapılan istatistik analizde ana üründe sırasıyla 11, 10, 14, 13, 17, 29, 15 ve 28; ikinci üründe yine sırasıyla 17, 13, 12, 11, 15, 28, 14, 16, 27, 29, 21 ve 10 nolu melezler en uzun boylu bitki grubunda yer alırken, ana üründe 20, ikinci üründe ise 20 ve 18 nolu hibritler en kısa boylu hibritler olarak saptanmışlardır (Çizelge 19 ve 20).

Ana ve ikinci ürün koşullarında yürütülen denemelere ait line x tester varyans analizi serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları Çizelge 6' da, genel ve özel kombinasyon gücü varyans tahminleri, dominantlık ve eklemeli varyans komponentleri ve bu parametrelere ait oransal ilişkiler Çizelge ise 9'da verilmiştir. Hat x test edici interaksyonu her iki çevrede de istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Her iki yetiştirme koşullarında da ÖKG varyansı GKG varyansından büyük bulunmuştur. Ana ürün koşullarında denenen materyalin ÖKG varyansı negatif olduğu için bu iki parametre arasındaki oran da negatif bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için eklemeli varyans sırasıyla 28.374 ve 16.405, dominantlık varyansı ise sırasıyla 11.667 ve -23.802 bulunmuştur. $(H/D)^{1/2}$ oranı ana üründe 1' den küçük, ikinci üründe ise negatif değerlerde bulunmuştur.

Ana ürün koşulları için genel kombinasyon gücü (GKG) 14.243 (1 nolu CMS hat) ile -15.808 (4 nolu CMS hat)

değerleri arasında değişmiştir. Özel kombinasyon gücü (ÖKG) ise -10.894 (12 nolu melez) ile 14.871 (28 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 19).

ikinci ürün koşullarında yürütülen denemede ise GKG -10.876 (3 nolu CMS hat) ile 9.788 (1 nolu CMS hat), ÖKG ise -6.286 (20 nolu melez) ile 6.615 (28 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 20).

Ana ürün koşullarında max. ve min. heterosis değerleri sırasıyla %40.14 (14 nolu melez) ile %1.38 (20 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise sırasıyla % 29.94 (19 nolu melez) ile % 13.35 (20 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ortalama heterosis değeri ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla %22.77 ve %22.13 olarak bulunmuştur. F_1 hibritlerinde max. ve min. heterobeltiosis değerleri ana ürün koşullarında %-8.24 (12 nolu melez) ile %25.92 (14 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise %2.34 (10 nolu melez) ve %28.20 (21 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ana ve ikinci üründe ortalama (%) heterobeltiosis değerleri sırasıyla %11.99 ve %10.32 arasında bulunmuştur (Çizelge 19 ve 20).

Ana ürün koşulları için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.287 ve 0.747; ikinci ürün koşulları için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri ise 0.433 ve 0.607 değerleri arasında hesaplanmıştır (Çizelge 19 ve 20).

Çizelge 19. Ana ürün ortalama bitki boyu, kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0043 x 0845	11	178.20		8.809	28.97 **	11.38
0043 x 0708	10	174.30		4.204	30.51 **	8.94
0046 x 0708	14	169.20		3.756	40.14 **	25.92 **
0043 x 1097	13	168.90		-2.119	24.17 **	5.56
0046 x 1097	17	165.60		-0.746	34.43 **	23.26 **
0704 x 1097	29	164.60		2.667	27.24 **	12.20
0046 x 0845	15	164.00		-0.718	30.84 **	22.07 **
0704 x 0951	28	163.50		14.871	26.56 **	11.45
0043 CMS	1	160.00	14.243 **			
0704 x 0845	27	153.30		-7.025	16.55 *	4.49
0046 x 0951	16	150.80		-2.292	22.05 *	12.21
0704 x 0708	26	150.50		-10.511	18.60 *	2.59
0195 x 1097	21	149.60		5.997	24.07 **	15.89
0195 x 0708	18	147.50		4.849	24.90 *	14.28
0043 x 0951	12	146.80		-10.894	8.08	-8.24
0704 CMS	5	146.70	5.177			
0583 x 0845	23	140.90		1.560	21.84 *	21.10 *
0195 x 0845	19	139.30		-2.625	13.54	7.94
0583 x 0708	22	137.70		-2.296	24.06 *	19.84 **
0583 x 1097	25	135.10		-5.798	19.10 *	17.59
0046 CMS	2	134.40	9.590 *			
0583 x 0951	24	134.20		6.536	18.42	16.75
0195 CMS	3	129.10	-13.203 **			
0195 x 0951	20	122.00		-8.219	1.38	-5.44
0845 Rf	7	116.30	2.335			
0583 CMS	4	114.90	-15.808 **			
1097 Rf	9	112.00	3.964			
0951 Rf	8	111.70	-9.341 *			
0708 Rf	6	107.10	3.041			

LSD (0.05)	:	21.560	SH	Line	:	3.832
LSD (0.01)	:	28.570	SH	Tester	:	3.427
Ort. %Hs	:	22.770	SH	ÖKG	:	7.664
Ort. %Hb	:	11.990		H	:	0.747
* 0.05 önemli				h ²	:	0.287
** 0.01 önemli						

Çizelge 20. II. ürün ortalama bitki boyu, kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0046 x 1097	17	183.10		3.898	25.93 **	13.04 *
0043 x 1097	13	180.50		0.503	24.54 **	12.13 *
0043 x 0951	12	177.40		3.009	21.06 **	10.25
0043 x 0845	11	176.90		0.074	28.61 **	9.89
0046 x 0845	15	175.90		-0.182	27.41 **	8.57
0704 x 0951	28	173.10		6.615	20.12 **	10.98
0046 x 0708	14	169.60		2.058	25.86 **	4.71
0046 x 0951	16	167.90		-5.776	14.16 *	3.66
0704 x 0845	27	167.90		-0.911	24.35 **	7.66
0704 x 1097	29	165.80		-6.182	16.43 *	6.32
0195 x 1097	21	165.20		5.768	28.50 **	28.20 **
0043 x 0708	10	164.70		-3.587	22.69 **	2.34
0046 CMS	2	162.00	9.034 **			
0043 CMS	1	160.90	9.788 **			
0704 x 0708	26	160.80		0.478	22.04 **	3.11
0195 x 0845	19	157.40		1.188	29.94 **	22.77 **
0583 x 0951	24	157.40		2.437	14.60 *	10.50
0583 x 0845	23	157.10		-0.169	22.50 **	10.32
0583 x 1097	25	156.40		-3.989	15.35 *	9.87
0704 CMS	5	155.90	1.764			
0583 x 0708	22	150.50		1.721	20.42 *	5.69
0195 x 0951	20	147.60		-6.286	13.35	11.65
0195 x 0708	18	147.10		-0.672	24.76 **	14.70 *
0583 CMS	4	142.40	-9.759 **			
0951 Rf	8	132.20	-0.437			
1097 Rf	9	128.90	5.089			
0195 CMS	3	128.20	-10.786 **			
0845 Rf	7	114.10	1.919			
0708 Rf	6	107.60	-6.571 *			

LSD (0.05)	:	18.920	SH	Line	:	3.363
LSD (0.01)	:	25.080	SH	Tester	:	3.008
Ort. %Hs	:	22.130	SH	ÖKG	:	6.727
Ort. %Hb	:	10.320		H	:	0.607
* 0.05 önemli				h ²	:	0.433
** 0.01 önemli						

4.6. TABLA ÇAPI

Sitoplazmik erkek kısır ve restorer hatlar (testerler) ile bunların F_1 melezlerinin tabla çapı (cm) ortalamaları, bunlara ait genel ve özel kombinasyon güçleri (GKG ve ÖKG), heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri, dar (h^2) ve geniş (H) anlamda kalıtım dereceleri, ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla Çizelge 21 ve 22' de verilmiştir.

Ana ürün için ebeveynlere ait ortalama tabla çapı değerleri 7.90 cm (9 nolu Rf hat) ve 18.38 cm (2 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 melezlerinde ise en yüksek değer 19.33 cm ile 14 nolu melezde (46CMS x 708Rf), en düşük değer ise 15.32 cm ile 20 nolu melezde (195CMS x 951Rf) saptanmıştır (Çizelge 21). İkinci üründe ise ebeveyn değerleri 7.71 cm (9 nolu Rf hat) ile 19.88 cm (2 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiş olup, F_1 hibritlerinde en yüksek değer 19.09 cm ile 13 nolu melez (43CMS x 1097Rf) ve en düşük değer 16.71 cm ile 20 nolu melezde (195CMS x 951Rf) belirlenmiştir (Çizelge 22). Yapılan istatistik analizde ana üründe sırasıyla 14, 11, 10, 29, 13, 15, 25, 23, 22, 27, 26, 28, 16, 19 ve 17 nolu hibritler, ikinci üründe ise yine sırasıyla 13, 17, 26, 22, 14, 16, 29 ve 15 nolu hibritler en geniş tabla çapına sahip melezler olarak belirlenmişlerdir (Çizelge 21 ve 22).

Ana ve ikinci ürün koşullarında yürütülen denemelere ait line x tester analizi serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları Çizelge 6' da, genel ve özel kombinasyon gücü

varyans tahminleri, dominantlık ve eklemeli varyans komponentleri ve bu parametrelere ait oransal ilişkiler ise Çizelge 9'da verilmiştir. Hat x test edici interaksiyonu her iki çevrede de istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Her iki yetiştirme koşullarında da ÖKG varyansı GKG varyansından büyük bulunmuştur. Ana ürün koşullarında denenen materyalin ÖKG varyansı negatif olduğu için bu iki parametre arasındaki oran da negatif bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için eklemeli varyans sırasıyla 0.118 ve 0.054, dominantlık varyansı da sırasıyla -0.040 ve -0.163 olarak bulunmuştur. $(H/D)^{1/2}$ oranı ise negatif bulunmuştur.

Ana ürün koşulları için genel kombinasyon gücü (GKG) 0.609 (1 nolu CMS hat) ile -1.161 (3 nolu CMS hat) değerleri arasında değişmiştir. Özel kombinasyon gücü (ÖKG) ise 0.719 (28 nolu melez) ile -1.850 (24 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 21).

ikinci ürün koşullarında yürütülen denemede ise GKG -3.699 (1 nolu CMS hat) ile 0.648 (2 nolu CMS hat); ÖKG ise -0.417 (11 nolu melez) ile 0.638 (19 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 22).

Ana ürün koşullarında max. ve min. heterosis (%) değerleri sırasıyla %53.69 (29 nolu melez) ile %-5.22 (20 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise sırasıyla %51.70 (25 nolu melez) ile % 5.10 (16 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ortalama heterosis değeri ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla %30.87 ve %31.25 olarak

Çizelge 21. Ana ürün ortalama tabla çapı, kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0046 x 0708	14	19.33		0.690	45.28 **	5.17
0043 x 0845	11	19.23		0.415	38.95 **	4.91
0043 x 0708	10	19.20		0.427	44.58 **	4.75
0704 x 1097	29	18.85		0.709	53.69 **	13.55 *
0043 x 1097	13	18.63		0.149	42.05 **	1.64
0046 x 0845	15	18.55		-0.132	33.79 **	0.92
0046 CMS	2	18.38	0.477			
0043 CMS	1	18.33	0.609			
0583 x 1097	25	17.95		0.272	49.90 **	11.84
0583 x 0845	23	17.95		-0.063	41.34 **	11.84
0583 x 0708	22	17.77		-0.190	46.46 **	10.78
0704 x 0845	27	17.75		-0.725	36.64 **	6.73
0704 x 0708	26	17.73		-0.703	42.64 **	6.61
0704 x 0951	28	17.65		0.719	10.90	6.13
0046 x 0951	16	17.60		0.462	4.89	-4.24
0195 x 0845	19	17.55		0.505	32.45 **	2.33
0046 x 1097	17	17.33		-1.018	31.89 **	-5.71
0195 CMS	3	17.15	-1.161 **			
0195 x 0708	18	16.77		-0.223	32.23 **	-2.16
0704 CMS	5	16.63	0.269			
0195 x 1097	21	16.60		-0.111	32.53 **	-3.21
0583 x 0951	24	16.45		-1.850	5.28	2.49
0043 x 0951	12	16.27		-0.991	-2.89	-11.18 *
0583 CMS	4	16.05	-0.193			
0195 x 0951	20	15.32		-0.171	-5.22	-10.61
0951 Rf	8	15.20	-1.064 **			
0845 Rf	7	9.35	0.480			
0708 Rf	6	8.23	0.438			
1097 Rf	9	7.90	0.146			
LSD (0.05)	:	2.002	SH	Line	:	0.356
LSD (0.01)	:	2.654	SH	Tester	:	0.318
Ort. %Hs	:	30.870	SH	ÖKG	:	0.712
Ort. %Hb	:	2.630		H ₂	:	0.556
* 0.05 önemli				h ²	:	0.202
** 0.01 önemli						

Çizelge 22. II. ürün ortalama tabla çapı, kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0046 CMS	2	19.88	0.648 *			
0043 x 1097	13	19.09		0.623	50.85 **	8.47
0046 x 1097	17	19.09		-0.062	38.38 **	-3.97
0046 x 0708	14	18.80		-0.124	29.57 **	-5.43
0704 x 0708	26	18.56		0.104	41.73 **	8.86
0583 x 0708	22	18.54		0.314	43.61 **	11.15 *
0583 x 1097	25	18.50		0.045	51.70 **	10.91 *
0046 x 0951	16	18.46		0.228	5.10	-7.14
0704 x 1097	29	18.39		-0.394	48.55 **	7.86
0046 x 0845	15	18.36		-0.042	26.71 **	-7.65
0043 x 0708	10	18.24		0.001	36.42 **	3.64
0704 x 0845	27	18.03		0.096	37.90 **	5.75
0704 x 0951	28	17.96		0.195	11.21 *	5.34
0195 x 0845	19	17.65		0.638	38.16 **	7.29
0043 CMS	1	17.60	-3.699 **			
0195 x 1097	21	17.55		-0.212	45.28 **	6.69
0583 x 0951	24	17.45		0.084	9.30	4.62
0583 x 0845	23	17.43		-0.274	35.22 **	4.50
0043 x 0951	12	17.34		-0.207	5.57	-1.48
0043 x 0845	11	17.30		-0.417	29.59 **	-1.70
0195 x 0708	18	17.24		-0.294	34.74 **	4.80
0704 CMS	5	17.05	0.181			
0195 x 0951	20	16.71		-0.132	5.43	1.58
0583 CMS	4	16.68	-0.049			
0195 CMS	3	16.45	-0.742 **			
0951 Rf	8	15.25	-0.445			
0708 Rf	6	9.14	0.247			
0845 Rf	7	9.10	-0.275			
1097 Rf	9	7.71	0.475			
LSD (0.05)	:	1.537	SH	Line	:	0.273
LSD (0.01)	:	2.036	SH	Tester	:	0.244
Ort. %Hs	:	31.250	SH	ÖKG	:	0.546
Ort. %Hb	:	3.200		H	:	0.330
* 0.05 önemli				h ²	:	0.284
** 0.01 önemli						

bulunmuştur. F_1 hibritlerinde max. ve min. heterobeltiosis değerleri ana ürün koşullarında %13.55 (29 nolu melez) ile %-11.18 (12 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise %-7.65 (15 nolu melez) ve %11.15 (22 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için ortalama heterobeltiosis değerleri sırasıyla %2.63 ve %3.20 bulunmuştur (Çizelge 21 ve 22).

Ana ürün koşulları için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.202 ve 0.556; ikinci ürün koşulları için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri ise 0.284 ve 0.330 değerleri arasında hesaplanmıştır (Çizelge 21 ve 22).

4.7. YAG ORANI

Sitoplazmik erkek kısır ve restorer hatlar (testerler) ile bunların F_1 melezlerinin yağ (%) ortalamaları, bunlara ait genel ve özel kombinasyon güçleri (GKG ve ÖKG), heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri, dar (h^2) ve geniş (H) anlamda kalıtım dereceleri, ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla Çizelge 23 ve 24' de verilmiştir.

Ana ürün için ebeveynlere ait ortalama yağ (%) değeri %37.91 (6 nolu Rf hat) ve %52.34 (5 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 melezlerinde ise en yüksek değer %54.83 ile 23 nolu melezde (583CMS x 845Rf), en düşük değer ise %42.65 ile 20 nolu melezde (195CMS x 951Rf) saptanmıştır (Çizelge 23). İkinci üründe ise ebeveyn değerleri %31.60 (8 nolu Rf hat) ile %42.88 (9 nolu Rf hat) arasında değişim

göstermiş olup, F_1 hibritlerinde en yüksek değer %44.81 (25 nolu melez: 583CMS x 1097Rf) en düşük değer ise 35.72 (12 nolu melez: 43CMS x 951Rf) olarak belirlenmiştir (Çizelge 24). Yapılan istatistik analizde ana üründe sırasıyla 23, 19, 22, 27, 25, 28, 15, 16, 17 ve 10 nolu hibritler; ikinci üründe ise yine sırasıyla 25, 29, 21, 19, 23, 17, 22, 27 ve 13 nolu hibritler en yüksek yağ oranı grubunda yer almışlardır (Çizelge 23 ve 24).

Ana ve ikinci ürün koşullarında yürütülen denemelere ait line x tester analizi serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları Çizelge 8' de, genel ve özel kombinasyon gücü varyans tahminleri, dominantlık ve eklemeli varyans komponentleri ve bu parametrelere ait oransal ilişkiler Çizelge 10' da verilmiştir. Hat x test edici interaksyonu her iki çevrede de istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Her iki yetiştirme koşullarında da ÖKG varyansı GKG varyansından büyük bulunmuştur. Ana ürün koşullarında denenen materyalin ÖKG varyansı negatif olduğu için bu iki parametre arasındaki oran da negatif bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için eklemeli varyans sırasıyla 0.618 ve 0.932, dominantlık varyansı da sırasıyla 1.580 ve -1.835 bulunmuştur. $(H/D)^{1/2}$ oranı ana üründe 1' den büyük, ikinci üründe ise negatif değerde bulunmuştur.

Ana ürün koşulları için genel kombinasyon gücü (GKG) 2.340 (7 nolu Rf hat) ile -2.618 (8 nolu Rf hat) değerleri arasında değişmiştir. Özel kombinasyon gücü (ÖKG) ise 3.396

(28 nolu melez) ile -2.802 (20 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 23).

ikinci ürün koşullarında yürütölen denemede ise GKG 2.821 (9 nolu Rf hat) ile -2.391 (8 nolu Rf hat), ÖKG ise 1.589 (19 nolu melez) ile -1.234 (11 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 24).

Ana ürün koşullarında max. ve min. heterosis (%) değerleri sırasıyla %28.16 (10 nolu melez) ile %0.71 (27 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise sırasıyla %11.42 (22 nolu melez) ile % -6.22 (11 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ortalama heterosis değeri ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla %12.37 ve %5.03 olarak bulunmuştur. F₁ hibritlerinde max. ve min. heterobeltiosis değerleri ana ürün koşullarında % 23.61 (10 nolu melez) ile %-7.05 (26 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise %13.79 (21 nolu melez) ve %-11.49 (11 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için ortalama heterobeltiosis değerleri sırasıyla %6.96 ve %-1.30 değerleri arasında bulunmuştur (Çizelge 23 ve 24).

Dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri ana ürün koşulları için sırasıyla 0.120 ve 0.635; ikinci ürün koşulları için ise yine sırasıyla 0.529 ve 0.567 değerleri arasında hesaplanmıştır (Çizelge 23 ve 24).

Çizelge 23. Ana ürün ortalama yağ oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0583 x 0845	23	54.83		1.120	9.96 *	8.19 *
0195 x 0845	19	52.41		2.000	11.70 *	3.41
0704 CMS	5	52.34	0.728			
0583 x 0708	22	52.03		0.628	19.95 **	6.08
0704 x 0845	27	51.88		-0.802	0.71	-0.88
0583 x 1097	25	51.58		-0.036	9.42	5.16
0704 x 0951	28	51.13		3.396 *	11.24 *	-2.33
0046 x 0845	15	50.69		-1.950	10.07	0.00
0845 Rf	7	50.67	2.340 **			
0046 x 0951	16	50.53		2.858	24.81 **	22.02 **
0046 x 1097	17	50.36		-0.176	16.25 *	21.61 *
0043 x 0708	10	50.16		2.171	28.16 **	23.61 **
0043 x 0845	11	49.92		-0.368	9.42	-1.48
0704 x 1097	29	49.71		-0.868	1.91	-5.01
0046 x 0708	14	49.60		-0.732	25.37 **	19.75 **
0195 x 1097	21	49.46		1.144	11.91 *	14.60 *
0583 CMS	4	49.06	1.766 *			
0704 x 0708	26	48.64		-1.724	8.05	-7.05
0043 x 1097	13	48.15		-0.063	12.20 *	18.63 **
0195 x 0708	18	47.76		-0.342	18.13 **	10.66 *
0583 x 0951	24	47.04		-1.712	6.17	-4.10
1097 Rf	9	45.22	0.246			
0043 x 0951	12	43.60		-1.740	8.81	7.44
0195 CMS	3	43.16	-1.534			
0195 x 0951	20	42.65		-2.802	3.12	-1.18
0046 CMS	2	41.42	0.686			
0043 CMS	1	40.60	-1.647			
0951 Rf	8	39.56	-2.618 **			
0708 Rf	6	37.91	0.032			

LSD (0.05)	:	4.818	SH	Line	:	0.856
LSD (0.01)	:	6.386	SH	Tester	:	0.766
Ort. %Hs	:	12.370	SH	ÖKG	:	1.713
Ort. %Hb	:	6.960		H	:	0.635
* 0.05 önemli				h ²	:	0.120
** 0.01 önemli						

Çizelge 24. II. ürün ortalama yağ oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0583 x 1097	25	44.81		0.137	5.27	4.50
0704 x 1097	29	43.35		0.417	6.46	1.10
0195 x 1097	21	43.30		-0.123	7.02	13.79 *
1097 Rf	9	42.88	2.821 **			
0195 x 0845	19	42.83		1.589	6.58	1.23
0845 Rf	7	42.31	0.629			
0583 CMS	4	42.25	1.803 *			
0583 x 0845	23	41.99		-0.491	-0.69	-0.76
0046 x 1097	17	41.90		-0.535	2.21	-2.29
0583 x 0708	22	41.56		0.765	11.42	-1.63
0704 x 0845	27	41.08		0.339	1.60	-2.91
0043 x 1097	13	40.97		0.104	1.89	-4.43
0046 x 0845	15	40.04		-0.203	-1.65	-5.37
0046 CMS	2	39.11	-0.043			
0583 x 0951	24	39.05		-0.411	5.75	-7.57
0195 x 0708	18	38.95		-0.605	10.64	2.34
0704 CMS	5	38.56	0.063			
0046 x 0708	14	38.33		-0.227	7.28	-1.99
0046 x 0951	16	38.19		0.966	8.02	-2.35
0704 x 0708	26	38.06		-0.995	7.35	-1.30
0195 CMS	3	38.06	0.563			
0043 x 0708	10	38.06		1.063	8.88	1.33
0704 x 0951	28	37.96		0.239	8.21	-1.56
0043 CMS	1	37.56	-1.994 *			
0043 x 0845	11	37.45		-1.234	-6.22	-11.49 *
0195 x 0951	20	37.36		-0.861	7.26	-1.84
0043 x 0951	12	35.72		0.066	3.33	-4.87
0708 Rf	6	32.35	-1.058			
0951 Rf	8	31.60	-2.391 **			
LSD (0.05) :		4.592	SH	Line :	0.816	
LSD (0.01) :		6.086	SH	Tester :	0.730	
Ort. %Hs :		5.030	SH	ÖKG :	1.632	
Ort. %Hb :		-1.300		H :	0.567	
* 0.05 önemli				h ² :	0.529	
** 0.01 önemli						

4.8. OLEİK ASİT ORANI

Sitoplazmik erkek kısır ve restorer hatlar (testerler) ile bunların F_1 melezlerinin oleik asit (%) ortalamaları, bunlara ait genel ve özel kombinasyon güçleri (GKG ve ÖKG), heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri, dar (h^2) ve geniş (H) anlamda kalıtım dereceleri, ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla Çizelge 25 ve 26' da verilmiştir.

Ana ürün için ebeveynlere ait ortalama oleik asit (%) değeri %34.39 (4 nolu CMS hat) ve %48.08 (2 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 melezlerinde ise en yüksek değer %46.40 ile 14 nolu melezde (46CMS x 708Rf), en düşük değer ise %37.22 ile 27 nolu melezde (704CMS x 845Rf) saptanmıştır (Çizelge 25). İkinci üründe ise ebeveyn değerleri %17.62 (7 nolu Rf hat) ile %24.01 (3 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiş olup; F_1 hibritlerinde en yüksek ve en düşük değer sırasıyla %24.45 (21 nolu melez: 195CMS x 1097Rf) ve %18.59 (28 nolu melez: 704CMS x 951Rf) olarak belirlenmiştir (Çizelge 26). Yapılan istatistik analizde ana üründe sırasıyla 14 ve 10 nolu hibritler, ikinci üründe ise yine sırasıyla 21, 25, 10, 13 ve 19 nolu hibritler en yüksek oleik asit grubunda yer almışlardır (Çizelge 25 ve 26).

Ana ve ikinci ürün koşullarında yürütülen denemelere ait line x tester analizi serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları Çizelge 8' de, genel ve özel kombinasyon gücü varyans tahminleri, dominantlık ve eklemeli varyans komponentleri ve bu parametrelere ait oransal ilişkiler

Çizelge 10' da verilmiştir. Hat x test edici interaksyonu ana ürün koşulları için istatistik olarak önemsiz, ikinci üründe ise önemli bulunmuştur. Her iki yetiştirme koşullarında da ÖKG varyansı GKG varyansından büyük bulunmuştur. Ana ürün koşullarında denenen materyalin ÖKG varyansı negatif olduğu için bu iki parametre arasındaki oran da negatif bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için eklemeli varyans sırasıyla 0.960 ve 0.252, dominantlık varyansı da sırasıyla 0.727 ve 0.706 bulunmuştur. $(H/D)^{1/2}$ oranı ikinci üründe 1' den büyük, ana üründe ise 1' den küçük ancak 1' e yakın değerde bulunmuştur.

Ana ürün koşulları için genel kombinasyon gücü (GKG) 2.268 (9 nolu Rf hat) ile -2.298 (8 nolu Rf hat) değerleri arasında değişmiştir. Özel kombinasyon gücü (ÖKG) ise 1.740 (24 nolu melez) ile -1.555 (12 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 25).

ikinci ürün koşullarında yürütülen denemede ise GKG 0.543 (8 nolu Rf hat) ile -0.934 (6 nolu Rf hat); ÖKG ise 1.248 (14 nolu melez) ile -1.269 (22 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 26).

Ana ürün koşullarında max. ve min. heterosis (%) değerleri sırasıyla %19.41 (25 nolu melez) ile %-10.09 (16 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında yine sırasıyla % 23.50 (25 nolu melez) ile %-5.13 (28 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ortalama heterosis değeri ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla %2.24 ve %8.64 olarak

Çizelge 25. Ana ürün ortalama oleik asit oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0046 CMS	2	48.08	1.959 **			
0046 x 0708	14	46.40		1.605	4.25	-3.51
0043 x 0708	10	45.17		0.939	7.16 *	4.13
0195 CMS	3	44.49	-1.148 *			
0046 x 1097	17	44.32		-1.195	2.40	-7.80 *
0043 x 1097	13	44.17		-0.801	7.89 *	1.82
0195 x 1097	21	43.57		1.152	5.00	-2.07
0583 x 1097	25	43.52		0.394	19.41 **	13.04 **
0043 CMS	1	43.38	1.404 **			
0043 x 0845	11	42.62		1.416	7.80 *	-1.75
0046 x 0845	15	42.47		0.711	1.40	-11.67 **
0704 x 1097	29	42.24		0.449	7.43	5.23
0583 x 0708	22	41.50		-0.886	10.21 *	1.42
0708 Rf	6	40.92	1.528 **			
0704 x 0708	26	40.87		-0.201	0.79	-0.17
0951 Rf	8	40.53	-2.298 **			
0583 x 0951	24	40.30		1.740	7.57	-0.59
0195 x 0708	18	40.22		-1.458	-5.82	-9.60 **
0704 CMS	5	40.14	-1.775 **			
0046 x 0951	16	39.84		-1.119	-10.09 **	-17.14 **
0043 x 0951	12	38.85		-1.555	-7.41 *	-10.44 **
0195 x 0845	19	38.58		-0.082	-3.79	-13.31 **
1097 Rf	9	38.50	2.268 **			
0195 x 0951	20	38.24		0.388	-10.06 **	-14.05 **
0583 x 0845	23	38.11		-1.249	8.76 *	6.78
0704 x 0951	28	37.77		0.545	-6.37	-5.90
0704 x 0845	27	37.22		-0.794	-1.81	-7.25
0845 Rf	7	35.69	-1.498 **			
0583 CMS	4	34.39	-0.440			

LSD (0.05) :	2.957	SH	Line :	0.526
LSD (0.01) :	3.919	SH	Tester :	0.470
Ort. %Hs :	2.240	SH	ÖKG :	1.052
Ort. %Hb :	3.640		H :	0.849
* 0.05 önemli			h ² :	0.346
** 0.01 önemli				

Çizelge 26. II. ürün ortalama oleik asit oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0195 x 1097	21	24.45		0.108	14.28 **	1.83
0583 x 1097	25	24.12		0.073	23.50 **	18.93 **
0195 CMS	3	24.01	-0.020			
0043 x 0708	10	23.46		0.393	16.08 **	6.54
0043 x 1097	13	23.42		-0.174	14.80 **	6.36
0195 x 0845	19	23.17		0.226	11.30 *	-3.50
0046 x 0708	14	22.73		1.248	14.57 **	6.81
0046 x 1097	17	22.36		-0.939	11.63 *	5.08
0704 x 1097	29	22.27		0.933	15.45 **	12.47 *
0043 CMS	1	22.02	-0.127			
0195 x 0951	20	21.77		-0.149	0.32	-9.33 *
0583 x 0708	22	21.72		-1.269	12.31 **	7.10
0043 x 0951	12	21.68		-0.803	4.71	-1.54
0043 x 0845	11	21.42		0.583	8.12	-2.68
0583 x 0845	23	21.36		0.121	12.72 *	5.33
0046 CMS	2	21.28	0.318			
0046 x 0951	16	21.12		0.162	3.86	-0.75
0046 x 0845	15	20.85		-0.471	7.25	-1.97
0704 x 0708	26	20.74		-0.189	8.59 *	4.75
0195 x 0708	18	20.52		-0.184	-3.18	-14.49 **
0583 CMS	4	20.28	0.495			
0704 CMS	5	19.80	-0.665			
0704 x 0845	27	19.46		-0.459	4.01	-1.72
0951 Rf	8	19.39	0.543			
0583 x 0951	24	19.35		1.075	-2.45	-4.59
1097 Rf	9	18.78	0.334			
0704 x 0951	28	18.59		-0.285	-5.13	-6.11
0708 Rf	6	18.40	-0.934 **			
0845 Rf	7	17.62	0.057			
LSD (0.05)	:	1.635	SH	Line	:	0.290
LSD (0.01)	:	2.955	SH	Tester	:	0.259
Ort. %Hs	:	8.640	SH	ÖKG	:	0.581
Ort. %Hb	:	1.430		H	:	0.864
* 0.05 önemli				h ²	:	0.194
** 0.01 önemli						

bulunmuştur. F_1 hibritlerinde max. ve min. heterobeltiosis değerleri ana ürün koşullarında %13.04 (25 nolu melez) ile %-17.14 (16 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise % 18.93 (25 nolu melez) ve %-14.49 (18 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için ortalama heterobeltiosis %3.64 ve %1.43 değerleri arasında bulunmuştur (Çizelge 25 ve 26).

Ana ürün koşulları için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.346 ve 0.849; ikinci ürün koşulları için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri ise sırasıyla 0.194 ve 0.864 değerleri arasında hesaplanmıştır (Çizelge 25 ve 26).

4.9. LİNOLEİK ASİT ORANI

Sitoplazmik erkek kısır ve restorer hatlar (testerler) ile bunların F_1 melezlerinin linoleik asit (%) ortalamaları, bunlara ait genel ve özel kombinasyon güçleri (GKG ve ÖKG), heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri, dar (h^2) ve geniş (H) anlamda kalıtım dereceleri, ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla Çizelge 27 ve 28' de verilmiştir.

Ana ürün için ebeveynlere ait ortalama linoleik asit (%) değeri %38.75 (2 nolu CMS hat) ve %52.16 (4 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 melezlerinde ise en yüksek değer %50.69 ile 27 nolu melezde (704CMS x 845Rf), en düşük değer ise %41.87 ile 14 nolu melezde (46CMS x 708Rf) saptanmıştır (Çizelge 27). İkinci üründe ise ebeveyn

değerleri %58.57 (3 nolu CMS hat) ile %67.13 (7 nolu Rf hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 hibritlerinde en yüksek değer %67.41 (28 nolu melez: 704CMS x 951Rf) en düşük değer ise %60.64 (21 nolu melez: 195CMS x 1097Rf) olarak belirlenmiştir (Çizelge 28). Yapılan istatistik analizde ana üründe sırasıyla 27 ve 28 nolu hibritler, ikinci üründe ise yine sırasıyla 28, 27 ve 24 nolu hibritler en yüksek linoleik asit grubunda yer almışlardır (Çizelge 27 ve 28).

Ana ve ikinci ürün koşullarında yürütülen denemelere ait line x tester analizi serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları Çizelge 8' de, genel ve özel kombinasyon gücü varyans tahminleri, dominantlık ve eklemeli varyans komponentleri ve bu parametrelere ait oransal ilişkiler Çizelge 10' da verilmiştir. Hat x test edici interaksyonu her iki çevrede de istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Her iki yetiştirme koşullarında da ÖKG varyansı GKG varyansından büyük bulunmuştur. Ana ürün koşullarında denenen materyalin ÖKG varyansı negatif olduğu için bu iki parametre arasındaki oran da negatif bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için eklemeli varyans sırasıyla 0.836 ve 0.390, dominantlık varyansı da sırasıyla 0.657 ve 0.376 bulunmuştur. $(H/D)^{1/2}$ oranı ise 1' den küçük bulunmuştur.

Ana ürün koşulları için genel kombinasyon gücü (GKG) 2.426 (5 nolu CMS hat) ile -2.158 (9 nolu Rf hat) değerleri arasında değişmiştir. Özel kombinasyon gücü (ÖKG) ise 1.522 (16 nolu melez) ile -1.735 (14 nolu melez) değerleri

arasında değişim göstermiştir (Çizelge 27).

ikinci ürün koşullarında yürütölen denemede ise genel kombinasyon gücü (GKG) 2.151 (5 nolu CMS hat) ile -1.529 (1 nolu CMS hat); özel kombinasyon gücü (ÖKG) ise 1.975 (18 nolu melez) ile -1.125 (10 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 28).

Ana ürün koşullarında max. ve min. heterosis (%) değerleri sırasıyla %13.29 (16 nolu melez) ile %-13.04 (25 nolu melez); ikinci ürün koşullarında ise yine sırasıyla % 3.89 (18 nolu melez) ile %-4.60 (10 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ortalama heterosis değeri ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla %0.68 ve %-0.52 olarak bulunmuştur. F₁ hibritlerinde max. ve min. heterobeltiosis değerleri ana ürün koşullarında %4.69 (20 nolu melez) ile %-16.89 (25 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise %1.32 (28 nolu melez) ve %-7.36 (19 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için ortalama heterobeltiosis %-4.14 ve %-3.31 değerleri arasında bulunmuştur (Çizelge 27 ve 28).

Dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri ana ürün koşulları için sırasıyla 0.315 ve 0.823; ikinci ürün koşulları için sırasıyla 0.265 ve 0.786 değerleri arasında hesaplanmıştır (Çizelge 27 ve 28).

Çizelge 27. Ana ürün ortalama linoleik asit oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0583 CMS	4	52.16	0.085			
0704 x 0845	27	50.69		0.768	4.50	4.21
0704 x 0951	28	50.19		-0.406	6.35	3.76
0195 x 0845	19	48.79		0.370	6.20	0.31
0845 Rf	7	48.64	1.235 *			
0704 CMS	5	48.37	2.426 **			
0583 x 0845	23	48.32		0.815	-4.13	-7.36 *
0195 x 0951	20	48.17		-0.914	7.95 *	4.69
0046 x 0951	16	48.02		1.522	13.29 **	4.35
0704 x 0708	26	47.86		0.158	1.48	-1.05
0043 x 0951	12	47.63		1.147	7.53 *	3.50
0195 x 0708	18	47.63		1.431	6.81 *	3.66
1097 Rf	9	47.54	-2.158 **			
0583 x 0951	24	46.83		-1.349	-4.60	-10.22 **
0583 x 0708	22	46.58		1.295	-5.05	-10.70 **
0951 Rf	8	46.02	1.909 **			
0704 x 1097	29	46.01		-0.520	-4.06	-4.88
0708 Rf	6	45.95	-0.986 *			
0046 x 0845	15	44.97		-0.854	2.92	-7.55 *
0043 x 0845	11	44.71		-1.099	-1.96	-8.08 *
0195 x 1097	21	44.14		-0.888	-2.75	-7.15 *
0043 x 1097	13	43.51		1.103	-3.41	-8.46 **
0046 x 1097	17	43.50		1.068	0.82	-8.50 **
0583 x 1097	25	43.35		-0.763	-13.04	-16.89 **
0195 CMS	3	43.24	0.924			
0043 CMS	1	42.57	-1.687 **			
0043 x 0708	10	42.44		-1.149	-4.11	-7.64 *
0046 x 0708	14	41.87		-1.735	-1.13	-8.88 **
0046 CMS	2	38.75	-1.672 **			

LSD (0.05) :	3.035	SH	Line :	0.539
LSD (0.01) :	4.022	SH	Tester :	0.482
Ort. %Hs :	0.680	SH	ÖKG :	1.078
Ort. %Hb :	-4.140		H :	0.823
* 0.05 önemli			h ² :	0.315
** 0.01 önemli				

Çizelge 28. II. ürün ortalama linoleik asit oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0704 x 0951	28	67.41		0.551	2.47	1.32
0845 Rf	7	67.13	0.328			
0704 CMS	5	66.53	2.151 **			
0704 x 0845	27	66.48		0.449	-0.52	-0.97
0583 x 0951	24	65.70		0.901	3.17	0.86
0708 Rf	6	65.68	-0.017			
0951 Rf	8	65.04	1.156 **			
0704 x 0708	26	64.91		-0.775	-1.81	-2.43
0046 x 0845	15	64.79		0.644	0.14	-3.49 *
0195 x 0708	18	64.54		1.975 *	3.89 *	-1.74
0046 x 0951	16	64.24		-0.734	0.92	-1.23
0583 x 0708	22	64.13		0.515	0.35	-2.36
1097 Rf	9	64.08	-1.467 **			
0704 x 1097	29	64.00		-0.225	-1.98	-3.79
0583 x 0845	23	63.62		-0.341	-1.56	-5.23 **
0043 x 0951	12	63.24		0.061	-0.40	-2.77
0046 x 0708	14	63.21		-0.590	-1.20	-3.76 *
0046 x 1097	17	63.03		0.680	-0.23	-1.64
0195 x 0951	20	62.96		-0.779	1.87	-3.20
0043 x 0845	11	62.32		-0.031	-3.44	-7.17 **
0046 CMS	2	62.27	0.266			
0195 x 0845	19	62.19		-0.721	-1.05	-7.36 **
0583 CMS	4	62.13	0.081			
0043 CMS	1	61.94	-1.529 **			
0043 x 1097	13	61.65		1.095	-2.17	-3.79 *
0583 x 1097	25	61.09		-1.075	-3.19	-4.67 *
0043 x 0708	10	60.88		-1.125	-4.60	-7.31 **
0195 x 1097	21	60.64		-0.475	-1.12	-5.37 **
0195 CMS	3	58.57	-0.969 *			

LSD (0.05) :	2.366	SH	Line :	0.420
LSD (0.01) :	3.135	SH	Tester :	0.376
Ort. %Hs :	-0.520	SH	ÖKG :	0.841
Ort. %Hb :	-3.310		H :	0.786
* 0.05 önemli			h ² :	0.265
** 0.01 önemli				

4.10. PALMITİK ASİT ORANI

Sitoplazmik erkek kısır ve restorer hatlar (testerler) ile bunların F_1 melezlerinin palmitik asit (%) ortalamaları, bunlara ait genel ve özel kombinasyon güçleri (GKG ve ÖKG), heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri, dar (h^2) ve geniş (H) anlamda kalıtım dereceleri, ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla Çizelge 29 ve 30' da verilmiştir.

Ana ürün için ebeveynlere ait ortalama palmitik asit (%) değeri %6.43 (3 nolu CMS hat) ve %8.24 (9 nolu Rf hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 melezlerinde ise en yüksek değer %7.35 ile 20 nolu melezde (195CMS x 951Rf), en düşük değer ise %6.19 ile 22 nolu melezde (583CMS x 708Rf) saptanmıştır (Çizelge 29). İkinci üründe ise ebeveyn değerleri %6.89 (4 nolu CMS hat) ile 9.37 (9 nolu Rf hat) arasında değişim göstermiş olup; F_1 hibritleri en yüksek %7.71 (11 nolu melez: 43CMS x 845Rf) ile en düşük %6.34 (25 nolu melez: 583CMS x 1097Rf) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 30). Yapılan istatistik analizde ana üründe sırasıyla 20, 27, 25, 29, 26 ve 12 nolu hibritler, ikinci üründe ise 11, 27 ve 28 nolu hibritler en yüksek palmitik asit oranına sahip melezler olarak belirlenmişlerdir. Ana üründe 22 ve 14; ikinci üründe 21 ve 25 nolu melezler en düşük palmitik asit oranına sahip olarak belirlenmişlerdir (Çizelge 29 ve 30).

Ana ve ikinci ürün koşullarında yürütülen denemelere ait line x tester analizi serbestlik dereceleri ve kareler

ortalamaları Çizelge 8' de, genel ve özel kombinasyon gücü varyans tahminleri, dominantlık ve eklemeli varyans komponentleri ve bu parametrelere ait oransal ilişkiler Çizelge 10' da verilmiştir. Hat x test edici interaksyonu her iki çevrede de istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Her iki yetiştirme koşullarında da ÖKG varyansı GKG varyansından büyük bulunmuştur. Ana ürün koşullarında denenen materyalin ÖKG varyansı negatif olduğu için bu iki parametre arasındaki oran da negatif bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için eklemeli varyans sırasıyla 0.006 ve 0.018, dominantlık varyansı da sırasıyla -0.002 ve -0.038 bulunmuştur. $(H/D)^{1/2}$ oranı ise negatif değerlerde bulunmuştur.

Ana ürün koşulları için genel kombinasyon gücü (GKG) 0.302 (5 nolu CMS hat) ile -0.268 (6 nolu Rf hat) değerleri arasında değişmiştir. Özel kombinasyon gücü (ÖKG) ise 0.456 (25 nolu melez) ile -0.354 (21 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 29).

ikinci ürün koşullarında yürütülen denemede ise GKG 0.385 (5 nolu CMS hat) ile -0.425 (4 nolu CMS hat); ÖKG ise 0.456 (18 nolu melez) ile -0.224 (19 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 30).

Ana ürün koşullarında max. ve min. heterosis (%) değerleri sırasıyla % 10.46 (11 nolu melez) ile %-15.58 (13 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise sırasıyla %-2.16 (28 nolu melez) ile %-22.02 (25 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ortalama heterosis değeri ana ve

Çizelge 29. Ana ürün ortalama palmitik asit oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
1097 Rf	9	8.24	0.044			
0043 CMS	1	7.68	-0.026			
0845 Rf	7	7.62	-0.096			
0708 Rf	6	7.39	-0.268 *			
0195 x 0951	20	7.35		0.372	9.13	4.40
0704 x 0845	27	7.33		0.146	1.10	-3.81
0583 x 1097	25	7.06		0.456	-6.80	-14.32 **
0704 x 1097	29	7.04		-0.091	-6.88	-14.56 **
0951 Rf	8	7.04	0.128			
0704 x 0708	26	7.02		0.200	-1.61	-5.01
0043 x 0951	12	7.00		0.102	-5.03	-8.98
0704 x 0951	28	6.96		-0.256	0.00	-1.14
0583 CMS	4	6.91	-0.226			
0704 CMS	5	6.88	0.302 *			
0195 x 0845	19	6.88		-0.066	-2.06	-9.71 *
0043 x 0845	11	6.85		-0.006	10.46 *	10.81 *
0046 x 0951	16	6.84		0.039	-0.36	-2.84
0046 x 0845	15	6.80		0.022	-5.10	-10.89 *
0046 x 1097	17	6.79		0.074	-9.04	-17.60 **
0043 x 1097	13	6.72		-0.084	-15.58 **	-18.45 **
0046 CMS	2	6.69	-0.114			
0195 x 0708	18	6.63		0.048	-4.05	-10.29 *
0583 x 0845	23	6.56		-0.096	-9.70	-13.91 **
0195 x 1097	21	6.54		-0.354	-10.84 *	-20.63 **
0043 x 0708	10	6.48		-0.012	-14.00 **	-15.62 **
0583 x 0951	24	6.43		-0.258	-7.81	-8.66
0195 CMS	3	6.43	-0.064			
0046 x 0708	14	6.27		-0.134	-10.94 *	-15.16 **
0583 x 0708	22	6.19		-0.102	-13.43 *	-16.24 **

LSD (0.05) :	0.712	SH	Line :	0.126
LSD (0.01) :	0.943	SH	Tester :	0.113
Ort. %Hs :	-5.130	SH	ÖKG :	0.252
Ort. %Hb :	-7.790		H :	0.354
* 0.05 önemli			h ² :	0.094
** 0.01 önemli				

Çizelge 30. II. ürün ortalama palmitik asit oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
1097 Rf	9	9.37	-0.231			
0708 Rf	6	9.26	0.071			
0845 Rf	7	8.25	0.151			
0951 Rf	8	7.88	0.075			
0043 CMS	1	7.83	0.322 *			
0043 x 0845	11	7.71		0.244	-4.10	-6.55
0704 x 0845	27	7.47		-0.059	-4.35	-9.45
0704 x 0951	28	7.46		0.075	-2.16	-5.33
0704 x 0708	26	7.39		-0.059	-11.12 *	-20.19 **
0704 CMS	5	7.37	0.385 **			
0195 x 0708	18	7.36		0.456	-9.97 *	-20.52 **
0043 x 0708	10	7.31		-0.076	-14.45 **	-21.06 **
0046 CMS	2	7.27	-0.123			
0704 x 1097	29	7.19		0.043	-14.10 *	-23.27 **
0043 x 0951	12	7.18		-0.142	-8.59	-8.88
0046 x 0845	15	7.13		0.109	-8.12	-13.58 **
0195 CMS	3	7.09	-0.160			
0043 x 1097	13	7.06		-0.024	-17.91 **	-24.65 **
0583 CMS	4	6.89	-0.425 **			
0046 x 1097	17	6.80		0.161	-18.27 **	-27.43 **
0583 x 0951	24	6.80		0.225	-7.92	-13.71 **
0195 x 0951	20	6.79		-0.049	-9.29	-13.83 **
0046 x 0708	14	6.78		-0.161	-17.97 **	-26.78 **
0046 x 0951	16	6.77		-0.107	-10.63	-14.09 **
0195 x 0845	19	6.76		-0.224	-11.86 *	-18.06 **
0583 x 0845	23	6.65		-0.069	-12.15 *	-19.39 **
0583 x 0708	22	6.48		-0.159	-19.75 **	-30.02 **
0195 x 1097	21	6.42		-0.182	-21.99 **	-31.48 **
0583 x 1097	25	6.34		0.030	-22.02 **	-32.34 **

LSD (0.05) :	0.815	SH	Line :	0.144
LSD (0.01) :	1.080	SH	Tester :	0.129
Ort. %Hs :	-12.340	SH	ÖKG :	0.289
Ort. %Hb :	-19.030		H :	0.440
* 0.05 önemli			h ² :	0.281
** 0.01 önemli				

ikinci ürün koşulları için sırasıyla %-5.13 ve %-12.34 olarak bulunmuştur. F_1 hibritlerinde heterobeltiosis değerleri ana ürün koşullarında %10.81 (11 nolu melez) ile %-20.63 (21 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise %-5.33 (28 nolu melez) ve %-32.34 (25 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için ortalama heterobeltiosis %-7.79 ve %-19.03 değerleri arasında bulunmuştur (Çizelge 29 ve 30).

Ana ürün koşulları için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.094 ve 0.354; ikinci ürün koşulları için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.281 ve 0.440 değerleri arasında hesaplanmıştır (Çizelge 29 ve 30).

4.11. STEARİK ASİT ORANI

Sitoplazmik erkek kısır ve restorer hatlar (testerler) ile bunların F_1 melezlerinin stearik asit (%) ortalamaları, bunlara ait genel ve özel kombinasyon güçleri (GKG ve ÖKG), heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri, dar (h^2) ve geniş (H) anlamda kalıtım dereceleri, ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla Çizelge 31 ve 32' de verilmiştir.

Ana ürün için ebeveynlere ait ortalama stearik asit (%) değeri %3.88 (5 nolu CMS hat) ve %6.63 (7 nolu Rf hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 melezlerinde ise en yüksek değer %5.72 ile 23 nolu melezde (583CMS x 845Rf), en düşük değer ise %3.90 ile 28 nolu melezde (704CMS x 951Rf)

saptanmıştır (Çizelge 31). ikinci üründe ise ebeveyn değerleri %5.73 (5 nolu CMS hat) ile %7.63 (3 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiş olup; F_1 hibritleri %7.51 (23 nolu melez: 583CMS x 845Rf) ile %5.70 (28 nolu melez: 704CMS x 951Rf) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 32). Yapılan istatistik analizde ana üründe sırasıyla 23, 24, 25, 20 ve 12 nolu hibritler, ikinci üründe ise yine sırasıyla 23, 11, 24, 21, 25, 19 ve 20 nolu hibritler en yüksek stearik asit grubu oluşturmuşlardır Ana üründe 26 ve 28; ikinci üründe ise 26, 29 ve 28 nolu melezler en düşük stearik asit oranına sahip olarak belirlenmişlerdir (Çizelge 31 ve 32).

Ana ve ikinci ürün koşullarında yürütülen denemelere ait line x tester analizi serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları Çizelge 8' de, genel ve özel kombinasyon gücü varyans tahminleri, dominantlık ve eklemeli varyans komponentleri ve bu parametrelere ait oransal ilişkiler Çizelge 10' da verilmiştir. Hat x test edici interaksyonu her iki çevrede de istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Her iki yetiştirme koşullarında da ÖKG varyansı GKG varyansından büyük bulunmuştur. Ana ürün koşullarında denenen materyalin ÖKG varyansı negatif olduğu için bu iki parametre arasındaki oran da negatif bulunmuştur. Ana ve ikinci üründe eklemeli varyans sırasıyla 0.003 ve 0.035; dominantlık varyansı ise 0.007 ve -0.004 bulunmuştur. $(H/D)^{1/2}$ oranı ana üründe 1'den küçük, ikinci üründe ise negatif değerde bulunmuştur.

Ana ürün koşulları için stearik asit oranına ait genel kombinasyon gücü (GKG) 0.601 (4 nolu CMS hat) ile -0.635 (5 nolu CMS hat) değerleri arasında değişmiştir. Özel kombinasyon gücü (ÖKG) ise 0.288 (20 nolu melez) ile -0.395 (22 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 31).

ikinci ürün koşullarında yürütülen denemede ise GKG 0.370 (4 nolu CMS hat) ile -0.745 (5 nolu CMS hat); ÖKG ise 0.379 (26 nolu melez) ile -0.316 (22 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 32).

Ana ürün koşullarında heterosis (%) değerleri %5.94 (25 nolu melez) ile %-20.07 (11 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise %11.39 (11 nolu melez) ile %-6.94 (17 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ortalama heterosis değeri ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla %-8.40 ve %0.23 olarak bulunmuştur. F_1 hibritlerinde heterobeltiosis değerleri ana ürün koşullarında %2.90 (20 nolu melez) ile %-35.75 (27 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise %8.47 (11 nolu melez) ve %-15.98 (22 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için ortalama heterobeltiosis %-15.44 ve %-6.53 değerleri arasında bulunmuştur (Çizelge 31 ve 32).

Ana ürün koşulları için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.316 ve 0.751; ikinci ürün koşulları için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri ise 0.374 ve 0.758 değerleri arasında hesaplanmıştır (Çizelge 31 ve 32).

Çizelge 31. Ana ürün ortalama stearik asit oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeliosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0845 Rf	7	6.63	0.186			
0046 CMS	2	5.74	-0.119			
0583 x 0845	23	5.72		0.179	-5.84	-13.73 *
0583 x 0951	24	5.65		0.146	5.71	2.36
0043 CMS	1	5.53	0.025			
0583 CMS	4	5.52	0.601 **			
0583 x 1097	25	5.44		0.069	5.94	-1.45
0195 x 0951	20	5.32		0.288	3.30	2.90
0951 Rf	8	5.17	0.149			
0195 CMS	3	5.13	0.128			
0043 x 0951	12	5.11		0.181	-4.49	-7.59
0046 x 0845	15	4.98		0.159	-19.48 **	-24.89 **
0195 x 1097	21	4.91		0.012	-0.61	-4.29
0195 x 0845	19	4.88		-0.188	-17.01 *	-26.40 **
0043 x 0845	11	4.86		-0.105	-20.07 **	-26.70 **
1097 Rf	9	4.75	0.016			
0583 x 0708	22	4.61		-0.395	-7.89	-16.49 *
0043 x 0708	10	4.60		0.170	-8.18	-16.82 *
0043 x 1097	13	4.55		-0.245	-11.48	-17.72 **
0046 x 0951	16	4.55		-0.234	-16.59 *	-20.73 **
0046 x 1097	17	4.53		-0.121	-13.63 *	-21.08 **
0708 Rf	6	4.49	-0.350 **			
0046 x 0708	14	4.48		0.195	-12.41	-21.95 **
0195 x 0708	18	4.42		-0.112	-8.11	-13.84 *
0704 x 1097	29	4.42		0.285	2.43	-6.95
0704 x 0845	27	4.26		-0.045	-18.93 *	-35.75 **
0704 x 0708	26	3.91		0.140	-6.57	-12.92
0704 x 0951	28	3.90		-0.379	-14.03	-24.76 **
0704 CMS	5	3.88	-0.635 **			
LSD (0.05)	:	0.716	SH	Line	:	0.127
LSD (0.01)	:	0.949	SH	Tester	:	0.113
Ort. %Hs	:	-8.400	SH	ÖKG	:	0.254
Ort. %Hb	:	-15.440		H	:	0.751
* 0.05 önemli				h ²	:	0.316
** 0.01 önemli						

Çizelge 32. II. ürün ortalama stearik asit oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0195 CMS	3	7.63	0.252 *			
0583 CMS	4	7.57	0.370 **			
0583 x 0845	23	7.51		0.219	6.83	-0.79
0043 x 0845	11	7.43		0.303	11.39 *	8.47
0046 CMS	2	7.31	-0.080			
0583 x 0951	24	7.13		0.102	6.66	-5.81
0195 x 1097	21	7.10		0.192	-1.66	-6.95
0583 x 1097	25	7.02		-0.006	-2.36	-7.27
0195 x 0845	19	7.01		-0.164	-0.71	-8.13
0195 x 0951	20	6.98		0.070	3.95	-8.52
0043 x 0951	12	6.93		0.067	9.57	1.17
0043 CMS	1	6.85	0.205			
1097 Rf	9	6.81	0.021			
0043 x 1097	13	6.68		-0.181	-2.20	-2.48
0046 x 0845	15	6.65		-0.192	-3.62	-9.03
0046 x 1097	17	6.57		-0.006	-6.94	-10.12 *
0046 x 0951	16	6.55		-0.028	-0.08	-10.40 *
0845 Rf	7	6.49	0.287 *			
0195 x 0708	18	6.46		-0.098	-3.80	-15.33 **
0046 x 0708	14	6.45		0.224	-1.60	-11.76 *
0583 x 0708	22	6.36		-0.316	-4.86	-15.98 **
0043 x 0708	10	6.32		-0.191	-0.08	-7.74
0704 x 0845	27	6.01		-0.167	-1.64	-7.40
0704 x 0708	26	5.94		0.379	3.04	2.41
0704 x 1097	29	5.91		-0.001	-5.74	-13.22 *
0708 Rf	6	5.80	-0.329 **			
0951 Rf	8	5.80	0.023			
0704 CMS	5	5.73	-0.745 **			
0704 x 0951	28	5.70		-0.213	-1.13	-1.72
LSD (0.05)	:	0.702	SH	Line	:	0.124
LSD (0.01)	:	0.930	SH	Tester	:	0.111
Ort. %Hs	:	0.230	SH	ÖKG	:	0.249
Ort. %Hb	:	-6.530		H	:	0.758
* 0.05 önemli				h ²	:	0.374
** 0.01 önemli						

4.12. PROTEİN ORANI

Sitoplazmik erkek kısır ve restorer hatlar (testerler) ile bunların F_1 melezlerinin protein (%) ortalamaları, bunlara ait genel ve özel kombinasyon güçleri (GKG ve ÖKG), heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri, dar (h^2) ve geniş (H) anlamda kalıtım dereceleri, ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla Çizelge 33 ve 34' de verilmiştir.

Ana ürün için ebeveynlere ait ortalama protein (%) değeri %18.99 (5 nolu CMS hat) ve %23.49 (9 nolu Rf hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 melezlerinde ise en yüksek değer %22.58 ile 24 nolu melezde (583CMS x 951Rf), en düşük değer ise %16.24 ile 27 nolu melezde (704CMS x 845Rf) saptanmıştır (Çizelge 33). İkinci üründe ise ebeveyn değerleri %22.62 (1 nolu CMS hat) ile %27.65 (4 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiş olup; F_1 hibritleri %24.67 (24 nolu melez: 583CMS x 951Rf) ile %20.77 (26 nolu melez: 704CMS x 708Rf) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 34). Yapılan istatistik analizde ana ve ikinci üründe 24 nolu melez (0583 x 0845) en yüksek protein oranı grubunda yer almıştır. Ana üründe 19 (0195 x 0845) ve 27, (0704 x 0845) ikinci üründe 22 (0583 x 0708) ve 26 (0704 x 0708) nolu hibritler ise en düşük protein oranına sahip olarak belirlenmişlerdir (Çizelge 33 ve 34).

Ana ve ikinci ürün koşullarında yürütülen denemelere ait line x tester analizi serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları Çizelge 7' de, genel ve özel kombinasyon gücü

varyans tahminleri, dominantlık ve eklemeli varyans komponentleri ve bu parametrelere ait oransal ilişkiler Çizelge 10' da verilmiştir. Hat x test edici interaksyonu her iki çevrede de istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Her iki yetiştirme koşullarında da ÖKG varyansı GKG varyansından büyük bulunmuştur. Ana ürün koşullarında denenen materyalin ÖKG varyansı negatif olduğu için bu iki parametre arasındaki oran da negatif bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için eklemeli varyans sırasıyla 0.154 ve 0.046, dominantlık varyansı da 0.387 ve 0.035 bulunmuştur. $(H/D)^{1/2}$ oranı ana üründe 1' den büyük; ikinci üründe ise 1' den küçük bulunmuştur.

Ana ürün koşulları için genel kombinasyon gücü (GKG) 1.233 (4 nolu CMS hat) ile -1.051 (7 nolu Rf hat) değerleri arasında değişmiştir. Özel kombinasyon gücü (ÖKG) ise 1.986 (24 nolu melez) ile -1.638 (22 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 33).

ikinci ürün koşullarında yürütülen denemede ise GKG 0.543 (8 nolu Rf hat) ile -0.934 (6 nolu Rf hat), ÖKG ise 1.248 (14 nolu melez) ile -1.269 (22 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 34).

Ana ürün koşullarında max. ve min. heterosis (%) değerleri sırasıyla %2.03 (24 nolu melez) ile %-21.06 (19 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise değerleri ise %-2.21 (14 nolu melez) ile %-18.28 (22 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ortalama heterosis değeri ana ve

Çizelge 33. Ana ürün ortalama protein oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
1097 Rf	9	23.49	0.825 *			
0583 CMS	4	22.77	1.233 **			
0583 x 0951	24	22.58		1.986 *	2.03	-0.83
0951 Rf	8	21.49	0.751			
0046 CMS	2	21.47	0.296			
0845 Rf	7	21.32	-1.051 **			
0043 CMS	1	20.76	0.021			
0195 CMS	3	20.39	-0.581			
0583 x 1097	25	20.37		-0.296	-11.93 *	-13.28 *
0708 Rf	6	20.12	-0.525			
0046 x 0708	14	19.55		1.170	-5.99	-8.94
0043 x 1097	13	19.44		-0.015	-12.14 *	-17.24 **
0195 x 0951	20	19.44		0.661	-7.21	-9.54
0704 x 1097	29	19.40		0.935	-8.66	-17.41 **
0046 x 1097	17	19.05		-0.680	-15.26	-18.90 *
0704 CMS	5	18.99	-0.969 *			
0195 x 1097	21	18.91		0.057	-13.85 *	-19.50 **
0043 x 0951	12	18.76		0.621	-11.20	-12.70 *
0583 x 0845	23	18.74		-0.052	-14.99 *	-17.70 **
0046 x 0845	15	18.58		0.726	-13.16 *	-13.46 *
0043 x 0708	10	18.56		0.455	-9.20	-10.60
0046 x 0951	16	18.44		-1.216	-14.15 *	-14.19 *
0043 x 0845	11	17.55		0.181	-15.59 *	-16.70 *
0583 x 0708	22	17.67		-1.638	-17.56 **	-22.35 **
0704 x 0951	28	17.58		-0.811	-13.14 *	-18.19 **
0704 x 0708	26	17.34		0.225	-11.33	-13.82 *
0195 x 0708	18	17.29		-0.212	-14.68 *	-15.29 *
0195 x 0845	19	16.47		-0.507	-21.06 **	-22.75 **
0704 x 0845	27	16.24		-0.349	-19.42 **	-23.83 **
LSD (0.05)	:	2.433	SH	Line	:	0.432
LSD (0.01)	:	3.224	SH	Tester	:	0.386
Ort. %Hs	:	-12.420	SH	ÖKG	:	0.864
Ort. %Hb	:	-15.360		H	:	0.629
* 0.05 önemli				h ²	:	0.119
** 0.01 önemli						

Çizelge 34. II. ürün ortalama protein oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0583 CMS	4	27.65	0.495			
0845 Rf	7	26.07	0.057			
0951 Rf	8	25.84	0.543			
1097 Rf	9	25.60	0.334			
0195 CMS	3	24.69	-0.020			
0583 x 0951	24	24.67		1.075	-7.76	-10.78 **
0046 CMS	2	24.05	0.318			
0046 x 0951	16	23.58		0.162	-5.47	-8.75 *
0583 x 1097	25	23.46		0.073	-11.89	-15.15 **
0708 Rf	6	23.38	-0.934 **			
0583 x 0845	23	23.23		0.121	-13.51	-15.99 **
0046 x 0708	14	23.19		1.248	-2.21	-3.58
0704 x 1097	29	23.16		0.933	-4.63	-9.53 *
0043 x 0845	11	23.07		0.583	-5.24	-11.51 **
0195 x 1097	21	22.98		0.108	-8.61	-10.23 *
0704 CMS	5	22.97	-0.665			
0195 x 0951	20	22.93		-0.149	-9.24 *	-11.26 *
0195 x 0845	19	22.82		0.226	-10.09 *	-12.47 **
0043 CMS	1	22.62	-0.127			
0043 x 1097	13	22.59		-0.174	-6.30	-11.76 **
0046 x 0845	15	22.46		-0.472	-10.38 *	-13.85 **
0046 x 1097	17	22.27		-0.939	-10.29	-13.01 **
0043 x 0951	12	22.17		-0.803	-8.50	-14.20 **
0704 x 0951	28	22.15		-0.285	-9.24 *	-14.28 **
0043 x 0708	10	21.89		0.393	-4.83	-6.37
0704 x 0845	27	21.46		-0.459	-12.36 *	-17.57 **
0195 x 0708	18	21.43		-0.184	-10.88 *	-13.24 **
0583 x 0708	22	20.85		-1.269	-18.28 **	-24.59 **
0704 x 0708	26	20.77		-0.189	-10.38 *	-11.16 *

LSD (0.05) :	2.230	SH	Line :	0.396
LSD (0.01) :	2.955	SH	Tester :	0.354
Ort. %Hs :	-9.000	SH	ÖKG :	0.792
Ort. %Hb :	-12.460		H :	0.654
* 0.05 önemli			h ² :	0.065
** 0.01 önemli				

ikinci ürün koşulları için sırasıyla %-12.42 ve %-9.00 olarak bulunmuştur. F_1 hibritlerinde heterobeltiosis değerleri ana ürün koşullarında %-0.83 (24 nolu melez) ile %-23.83 (27 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise %3.58 (14 nolu melez) ve %-24.59 (22 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için ortalama heterobeltiosis değerleri sırasıyla %-15.36 ve %-12.46 değerleri arasında bulunmuştur (Çizelge 33 ve 34).

Dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri ana ürün koşulları için sırasıyla 0.119 ve 0.629; ikinci ürün koşulları için ise 0.065 ve 0.654 değerleri arasında hesaplanmıştır (Çizelge 33 ve 34)

4.13.KABUK ORANI

Sitoplazmik erkek kısır ve restorer hatlar (testerler) ile bunların F_1 melezlerinin kabuk (%) ortalamaları, bunlara ait genel ve özel kombinasyon güçleri (GKG ve ÖKG), heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri, dar (h^2) ve geniş (H) anlamda kalıtım dereceleri, ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla Çizelge 35 ve 36' da verilmiştir.

Ana ürün için ebeveynlere ait ortalama kabuk (%) değeri %15.60 (4 nolu CMS hat) ve %28.66 (6 nolu Rf hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 melezlerinde ise en yüksek değer %25.94 ile 18 nolu melezde (195CMS x 708Rf), en düşük değer ise %17.84 ile 23 nolu melezde (583CMS x 845Rf) saptanmıştır (Çizelge 35). ikinci üründe ise ebeveyn değerleri %16.05 (7

nolu Rf hat) ile %29.39 (1 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiş olup; F_1 hibritlerinde en yüksek değer %29.54 olarak 11 nolu melezde (43CMS x 845Rf) en düşük değer ise %18.75 olarak 25 nolu melezde (583CMS x 1097Rf) saptanmıştır (Çizelge 36). Yapılan istatistik analizde ana üründe sırasıyla 18, 13 ve 26; ikinci üründe ise sırasıyla 11, 10 ve 26 nolu hibritler en yüksek kabuk oranına sahip olarak belirlenmiştir. Ana üründe sırasıyla 23, 24 ve 25 nolu hibritler; ikinci üründe yine sırasıyla 25, 23, 24 ve 19 nolu hibritler ise en düşük kabuk oranı grubunda yer almışlardır (Çizelge 35 ve 36).

Ana ve ikinci ürün koşullarında yürütölen denemelere ait line x tester analizi serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları Çizelge 7' de genel ve özel kombinasyon gücü varyans tahminleri, dominantlık ve eklemeli varyans komponentleri ve bu parametrelere ait oransal ilişkiler Çizelge 10'da verilmiştir. Hat x test edici interaksasyonu ana ürün için istatistik olarak önemsiz, ikinci ürün için ise önemli bulunmuştur. Her iki yetiştirme koşullarında da ÖKG varyansı GKG varyansından büyük bulunmuştur. Ana ürün koşullarında denenen materyalin ÖKG varyansı negatif olduğu için bu iki parametre arasındaki oran da negatif bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için eklemeli varyans sırasıyla 0.633 ve 0.925, dominantlık varyansı da 0.190 ve 1.252 bulunmuştur. $(H/D)^{1/2}$ oranı ise ana üründe 1'

den küçük; ikinci üründe ise 1' den büyük değerlerde bulunmuştur.

Ana ürün koşulları için genel kombinasyon gücü (GKG) 1.960 (1 nolu CMS hat) ile -3.215 (4 nolu CMS hat) değerleri arasında değişmiştir. Özel kombinasyon gücü (ÖKG) ise 1.091 (15 nolu melez) ile -1.843 (10 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 35).

ikinci ürün koşullarında yürütülen denemede ise GKG 3.220 (1 nolu CMS hat) ile -3.295 (4 nolu CMS hat), ÖKG ise 1.881 (21 nolu melez) ile -1.691 (18 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 36).

Ana ürün koşullarında heterosis (%) değerleri %14.62 (29 nolu melez) ile %-13.15 (10 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise %30.02 (11 nolu melez) ile %-6.95 (20 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ortalama heterosis değeri ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla %-0.18 ve %8.98 olarak bulunmuştur. F_1 hibritlerinde heterobeltiosis değerleri ana ürün koşullarında %26.99 (26 nolu melez) ile %-24.55 (24 nolu melez); ikinci ürün koşullarında ise %21.10 (23 nolu melez) ve %-24.27 (24 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için ortalama heterobeltiosis değerleri sırasıyla %-7.14 ve %-3.56 olarak bulunmuştur (Çizelge 35 ve 36).

Ana üründe dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.380 ve 0.820; ikinci üründe ise 0.322 ve 0.900 değerleri arasında hesaplanmıştır (Çizelge 35 ve 36).

Çizelge 35. Ana ürün ortalama kabuk oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0708 Rf	6	28.66	1.435 **			
0043 CMS	1	27.90	1.960 **			
0195 x 0708	18	25.94		0.777	-1.35	-9.49 *
0046 CMS	2	25.94	0.203			
0043 x 1097	13	25.85		0.948	7.55	-7.35
0704 x 0708	26	25.64		0.867	4.97	26.99 **
0951 Rf	8	25.58	-0.289			
0043 x 0845	11	24.85		0.974	3.15	-10.90 *
0043 x 0951	12	24.60		-0.078	-8.00	-11.83 *
0043 x 0708	10	24.56		-1.843 *	-13.15 *	-11.97 *
0195 x 0951	20	24.41		0.971	-1.39	-4.57
0046 x 0708	14	24.16		-0.485	-11.44 *	-15.70 **
0195 CMS	3	23.93	0.721			
0046 x 0845	15	23.22		1.091	0.52	-10.35 *
0704 x 1097	29	23.13		-0.142	14.62 *	14.56 *
0046 x 1097	17	22.81		-0.335	-0.98	-11.93 *
0195 x 1097	21	22.80		-0.863	3.40	-4.72
0046 x 0951	16	22.65		-0.271	-12.00 *	-12.55 *
0704 x 0951	28	22.63		-0.419	-1.11	-11.53 *
0704 x 0845	27	21.95		-0.306	8.42	8.13
0583 x 0708	22	21.91		0.682	-0.99	-23.55 **
0195 x 0845	19	21.76		-0.887	-1.61	-9.07
0845 Rf	7	20.30	-1.081 **			
0704 CMS	5	20.19	0.330			
1097 Rf	9	20.17	-0.065			
0583 x 1097	25	20.11		0.393	12.50	-0.25
0583 x 0951	24	19.30		-0.204	-6.27	-24.55 **
0583 x 0845	23	17.84		-0.872	-0.61	-12.12
0583 CMS	4	15.60	-3.215 **			
LSD (0.05)	:	2.583	SH	Line	:	0.459
LSD (0.01)	:	3.424	SH	Tester	:	0.410
Ort. %Hs	:	-0.180	SH	ÖKG	:	0.918
Ort. %Hb	:	-7.140		H ₂	:	0.820
* 0.05 önemli				h ²	:	0.380
** 0.01 önemli						

Çizelge 36. II. ürün ortalama kabuk oranı (%), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0043 x 0845	11	29.54		1.196 *	30.02 **	0.51
0043 CMS	1	29.39	3.220 **			
0951 Rf	8	28.80	0.040			
0043 x 0708	10	28.13		-1.414	-0.30	-4.29
0704 x 0708	26	27.71		0.901	12.46 *	2.48
0043 x 0951	12	27.12		0.214	-6.79	-7.72
0708 Rf	6	27.04	1.726 **			
0043 x 1097	13	26.48		-1.649	11.97 *	-9.90 *
0195 x 0708	18	26.12		-1.691 *	2.90	-3.40
0046 x 0845	15	25.99		0.167	29.53 **	7.93
0704 x 0951	28	24.94		-0.183	-2.27	-13.40 **
0583 x 0708	22	24.91		-1.349	14.95 *	-7.88
0046 x 0951	16	24.88		-0.051	-5.90	-13.61 **
0046 x 0708	14	24.75		1.532	-3.17	-8.47 *
0195 x 0951	20	24.43		1.127	-6.95	-15.14 **
0046 CMS	2	24.08	0.075			
0195 CMS	3	23.72	-0.483			
0195 x 1097	21	23.68		1.881 *	13.78 *	-0.17
0704 x 0845	27	23.68		-0.429	23.74 **	6.52
0704 x 1097	29	23.24		-0.291	15.77 **	4.50
0046 x 1097	17	23.07		0.279	9.88	-4.19
0704 CMS	5	22.24	0.485			
0195 x 0845	19	22.21		0.285	11.66	-6.41
0583 x 0951	24	21.81		-1.001	-3.28	-24.27 **
0583 x 0845	23	19.74		0.467	22.04 **	21.10 **
0583 x 1097	25	18.75		0.901	9.42	4.69
1097 Rf	9	17.91	-1.552 **			
0583 CMS	4	16.30	-3.295 **			
0845 Rf	7	16.05	-0.214			
LSD (0.05)	:	2.351	SH	Line	:	0.417
LSD (0.01)	:	3.116	SH	Tester	:	0.373
Ort. %Hs	:	8.980	SH	ÖKG	:	0.835
Ort. %Hb	:	-3.560		H	:	0.903
* 0.05 önemli				h ²	:	0.322
** 0.01 önemli						

4.14. TANE BOYU

Sitoplazmik erkek kısır ve restorer hatlar (testerler) ile bunların F_1 melezlerinin tane boyu (mm) ortalamaları, bunlara ait genel ve özel kombinasyon güçleri (GKG ve ÖKG), heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri, dar (h^2) ve geniş (H) anlamda kalıtım dereceleri, ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla Çizelge 37 ve 38' de verilmiştir.

Ana ürün için ebeveynlere ait ortalama tane boyu değerleri 8.50 mm (9 nolu Rf hat) ve 12.64 mm (3 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 melezlerinde ise en yüksek değer 12.28 mm ile 19 nolu melezde (195CMS x 845Rf), en düşük değer ise 10.19 mm ile 17 nolu melezde (46CMS x 1097Rf) saptanmıştır (Çizelge 37). İkinci üründe ise ebeveyn değerleri 8.36 mm (9 nolu Rf hat) ile 13.19 mm (3 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiş olup, F_1 hibritleri en yüksek 13.08 mm (20 nolu melez: 195CMS x 951Rf) ile en düşük 10.74 mm (14 nolu melez: 46CMS x 708Rf) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 38). Yapılan istatistik analizde ana üründe sırasıyla 19, 20 ve 24 nolu hibritler; ikinci üründe ise 20 nolu hibrit en uzun tane boyu grubunda yer almışlardır (Çizelge 37 ve 38).

Ana ve ikinci ürün koşullarında yürütülen denemelere ait line x tester analizi serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları Çizelge 7' de, genel ve özel kombinasyon gücü varyans tahminleri, dominantlık ve eklemeli varyans komponentleri ve bu parametrelere ait oransal ilişkiler

Çizelge 10' da verilmiştir. Hat x test edici interaksyonu her iki çevrede de istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Her iki yetiştirme koşullarında da ÖKG varyansı GKG varyansından büyük bulunmuştur. Ana ürün koşullarında denenen materyalin ÖKG varyansı negatif olduğu için bu iki parametre arasındaki oran da negatif bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için eklemeli varyans sırasıyla 0.053 ve 0.068, dominantlık varyansı da 0.001 ve 0.003 bulunmuştur. $(H/D)^{1/2}$ oranı ise 1' den küçük bulunmuştur.

Ana ürün koşulları için genel kombinasyon gücü (GKG) 0.566 (3 nolu CMS hat) ile -0.481 (2 nolu CMS hat) değerleri arasında değişmiştir. Özel kombinasyon gücü (ÖKG) ise -0.159 (17 nolu melez) ile 0.227 (15 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 37).

ikinci ürün koşullarında yürütülen denemede ise GKG -0.495 (2 nolu CMS hat) ile 0.762 (3 nolu CMS hat), ÖKG ise -0.222 (25 nolu melez) ile 0.188 (29 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 38).

Ana ürün koşullarında heterosis (%) değerleri %-4.21 (12 nolu melez) ile % 12.54 (15 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise sırasıyla %-11.02 (23 nolu melez) ile %16.19 (19 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ortalama heterosis değeri ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla %4.93 ve %5.73 olarak bulunmuştur. F_1 hibritlerinde heterobeltiosis değerleri ana ürün koşullarında %-9.81 (25 nolu melez) ile %4.65 (15 nolu

Çizelge 37. Ana ürün ortalama tane boyu (mm), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0195 CMS	3	12.64	0.566 **			
0951 Rf	8	12.39	0.471 **			
0195 x 0845	19	12.28		-0.040	10.00 **	-4.75 **
0195 x 0951	20	12.24		-0.051	-2.20	-3.16 *
0583 CMS	4	12.23	0.341 **			
0583 x 0951	24	12.18		0.115	-1.06	-1.69
0583 x 0845	23	11.74		-0.115	9.31 **	-4.01 *
0043 CMS	1	11.58	-0.139 *			
0195 x 1097	21	11.54		0.144	9.18 **	-8.70 **
0043 x 0951	12	11.48		-0.106	-4.21 *	-7.34 **
0195 x 0708	18	11.46		-0.052	4.56 *	-9.34 **
0583 x 0708	22	11.43		0.143	6.28 **	-6.54 **
0704 x 0951	28	11.43		-0.006	-2.52	-7.75 **
0043 x 0845	11	11.41		0.035	9.55 **	-1.47
0046 x 0951	16	11.29		0.046	-2.46	-8.88 **
0046 x 0845	15	11.26		0.227	12.54 **	4.65 *
0704 x 0845	27	11.11		-0.105	9.50 **	0.54
0704 CMS	5	11.06	-0.288 **			
0583 x 1097	25	11.03		-0.141	6.42 **	-9.81 **
0043 x 0708	10	10.82		0.023	3.84 *	-6.48 **
0046 CMS	2	10.76	-0.481 **			
0043 x 1097	13	10.74		0.049	6.97 **	-7.25 **
0704 x 0708	26	10.66		0.002	4.82 *	-3.62 *
0704 x 1097	29	10.65		0.109	8.90 **	-3.71 *
0046 x 0708	14	10.35		-0.115	3.29	-3.81
0046 x 1097	17	10.19		-0.159	5.82 *	-5.30 **
0708 Rf	6	9.28	-0.307 **			
0845 Rf	7	9.25	0.260 **			
1097 Rf	9	8.50	-0.424 **			
LSD (0.05)	:	0.380	SH	Line	:	0.067
LSD (0.01)	:	0.504	SH	Tester	:	0.060
Ort. %Hs	:	4.930	SH	ÖKG	:	0.135
Ort. %Hb	:	-4.920		H	:	0.990
* 0.05 önemli				h ²	:	0.810
** 0.01 önemli						

Çizelge 38. II. ürün ortalama tane boyu (mm), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0195 CMS	3	13.19	0.762 **			
0195 x 0951	20	13.08		0.064	0.35	-0.83
0583 CMS	4	12.98	0.170 *			
0951 Rf	8	12.88	0.581 **			-3.94 **
0195 x 0845	19	12.66		0.074	16.19 **	-3.47 *
0583 x 0951	24	12.53		0.106	-3.09 *	
0043 CMS	1	12.15	0.032			
0043 x 0951	12	12.13		-0.156	-3.08	-5.82 **
0195 x 0708	18	12.02		-0.052	7.37 **	-8.87 **
0583 x 0845	23	11.99		-0.014	-11.02 **	-7.63 **
0043 x 0845	11	11.99		0.124	15.45 **	-1.32
0195 x 1097	21	11.97		-0.084	11.09 **	-9.25 **
0704 x 0951	28	11.66		-0.124	-3.72 *	-9.47 **
0046 x 0951	16	11.62		0.111	-1.62	-7.84 **
0583 x 0708	22	11.61		0.130	4.69 **	-10.55 **
0043 x 1097	13	11.44		0.126	11.65 **	-5.76 *
0704 CMS	5	11.34	-0.470 **			
0046 x 0845	15	11.31		-0.028	13.84 **	0.53
0043 x 0708	10	11.25		-0.092	5.39 **	-7.41 **
0046 CMS	2	11.25	-0.495 **			
0583 x 1097	25	11.24		-0.222	5.34 **	-13.41 **
0704 x 0845	27	11.21		-0.154	12.32 **	-1.15
0704 x 1097	29	11.01		0.188	11.78 **	-2.91
0704 x 0708	26	10.93		-0.090	6.43 **	-3.62 *
0046 x 1097	17	10.79		0.070	10.05 **	-4.09 *
0046 x 0708	14	10.74		-0.075	5.04 **	-4.53 *
0708 Rf	6	9.20	-0.363 **			
0845 Rf	7	8.62	0.161 **			
1097 Rf	9	8.36	-0.381 **			
LSD (0.05)	:	0.388	SH	Line	:	0.068
LSD (0.01)	:	0.514	SH	Tester	:	0.061
Ort. %Hs	:	5.730	SH	ÖKG	:	0.137
Ort. %Hb	:	-5.620		H	:	0.954
* 0.05 önemli				h ²	:	0.756
** 0.01 önemli						

melez) ve ikinci ürün koşullarında ise %-13.41 (25 nolu melez) ve %0.53 (15 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için ortalama heterobeltiosis sırasıyla %-4.92 ve %-5.62 değerleri arasında bulunmuştur (Çizelge 37 ve 38).

Ana ürün koşulları için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.810 ve 0.990; ikinci ürün koşulları için ise 0.756 ve 0.954 değerleri arasında hesaplanmıştır (Çizelge 37 ve 38).

4.15. TANE ENİ

Sitoplazmik erkek kısır ve restorer hatlar (testerler) ile bunların F_1 melezlerinin tane eni (mm) ortalamaları, bunlara ait genel ve özel kombinasyon güçleri (GKG ve ÖKG), heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri, dar (h^2) ve geniş (H) anlamda kalıtım dereceleri, ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla Çizelge 39 ve 40' da verilmiştir.

Ana ürün için ebeveynlere ait ortalama tane eni değerleri 3.36 mm (6 nolu Rf hat) ve 5.83 mm (3 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 melezlerinde ise en yüksek değer 6.07 mm ile 15 nolu melezde (46CMS x 845Rf), en düşük değer ise 4.77 mm ile 22 nolu melezde (583CMS x 708Rf) saptanmıştır (Çizelge 39). İkinci üründe ise ebeveyn değerleri 3.17 mm (6 nolu Rf hat) ile 6.04 mm (1 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 hibritlerinde en yüksek değer 6.35 mm (15 nolu melez: 46CMS x 845RF) en düşük

değer ise 5.01 mm (22 nolu melez: 583CMS x 708RF) olarak belirlenmiştir (Çizelge 40). Yapılan istatistik analizde ana üründe sırasıyla 15 ve 11 nolu hibritler, ikinci üründe ise yine sırasıyla 15, 19, 13, 11 ve 10 nolu hibritler en geniş tane grubunda yer almışlardır (Çizelge 39 ve 40).

Ana ve ikinci ürün koşullarında yürütülen denemelere ait line x tester analizi serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları Çizelge 7' de genel ve özel kombinasyon gücü varyans tahminleri, dominantlık ve eklemeli varyans komponentleri ve bu parametrelere ait oransal ilişkiler Çizelge 10' da verilmiştir. Hat x test edici interaksyonu her iki çevrede de istatistik olarak önemsiz çıkmıştır. Her iki yetiştirme koşullarında da ÖKG varyansı GKG varyansından büyük bulunmuştur. Ana ürün koşullarında denenen materyalin ÖKG varyansı negatif olduğu için bu iki parametre arasındaki oran da negatif bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için eklemeli varyans sırasıyla 0.016 ve 0.021, dominantlık varyansı da 0.011 ve 0.014 bulunmuştur. $(H/D)^{1/2}$ oranı ise 1' den küçük bulunmuştur.

Ana ürün koşulları için genel kombinasyon gücü (GKG) -0.292 (4 nolu CMS hat) ile 0.334 (7 nolu Rf hat) değerleri arasında değişmiştir. Özel kombinasyon gücü (ÖKG) ise -0.169 (18 nolu melez) ile 0.198 (10 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 39).

İkinci ürün koşullarında yürütülen denemede ise GKG -0.422 (4 nolu CMS hat) ile 0.332 (7 nolu Rf hat), ÖKG ise

Çizelge 39. Ana ürün ortalama tane eni (mm), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0046 x 0845	15	6.07		0.194	20.44 **	10.36 **
0043 x 0845	11	5.86		-0.004	13.90 **	2.63
0195 CMS	3	5.83	0.048			
0195 x 0845	19	5.76		0.008	10.66 **	-1.20
0043 CMS	1	5.71	0.159 **			
0195 x 1097	21	5.63		0.042	11.15 **	-3.43
0704 x 1097	29	5.61		0.158	15.20 **	3.13
0046 x 1097	17	5.60		-0.112	14.29 **	1.82
0043 x 1097	13	5.59		-0.109	11.69 **	-2.10
0704 x 0845	27	5.58		-0.036	11.38 **	2.57
0046 CMS	2	5.50	0.173 **			
0043 x 0708	10	5.46		0.198	20.40 **	-4.38
0704 CMS	5	5.44	-0.088			
0046 x 0708	14	5.33		-0.055	20.32 **	-3.09
0195 x 0951	20	5.30		0.118	-2.93	-9.09 **
0583 x 1097	25	5.27		0.022	22.27 **	21.99 **
0583 x 0845	23	5.25		-0.162	17.98 **	14.63 **
0043 x 0951	12	5.21		-0.084	-3.52	-8.76 **
0046 x 0951	16	5.17		-0.136	-2.36	-6.00 *
0951 Rf	8	5.09	-0.236 **			
0583 x 0951	24	5.02		0.178	6.70 *	-1.38
0195 x 0708	18	4.98		-0.169	8.38 *	-14.58 **
0704 x 0708	26	4.97		-0.045	12.95 **	-8.64 **
0704 x 0951	28	4.97		-0.076	-5.60	-8.64 **
0583 x 0708	22	4.77		-0.039	24.22 **	10.42 **
0845 Rf	7	4.58	0.334 **			
0583 CMS	4	4.32	-0.292 **			
1097 Rf	9	4.30	0.170 **			
0708 Rf	6	3.36	-0.268 **			

LSD (0.05) :	0.305	SH	Line :	0.054
LSD (0.01) :	0.404	SH	Tester :	0.048
Ort. %Hs :	11.380	SH	ÖKG :	0.108
Ort. %Hb :	-0.190		H :	0.900
* 0.05 önemli			h ² :	0.410
** 0.01 önemli				

Çizelge 40. II. ürün ortalama tane eni (mm), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0046 x 0845	15	6.35		0.131	28.15 **	8.55 **
0195 x 0845	19	6.28		0.081	23.55 **	5.37
0043 x 1097	13	6.20		0.061	25.76 **	2.65
0043 x 0845	11	6.19		-0.176	22.57 **	2.48
0043 x 0708	10	6.05		0.246	31.16 **	0.00
0043 CMS	1	6.04	0.313 **			
0195 CMS	3	5.96	0.145 *			
0704 x 0845	27	5.92		0.066	30.11 **	17.46 **
0046 x 1097	17	5.89		-0.101	21.82 **	0.68
0195 x 1097	21	5.86		-0.111	19.84 **	-1.68
0046 CMS	2	5.85	0.165 *			
0195 x 0951	20	5.85		0.177	2.36	-1.85
0704 x 1097	29	5.82		0.194	31.38 **	15.48 **
0046 x 0708	14	5.76		0.113	27.72 **	-1.54
0043 x 0951	12	5.71		-0.130	-0.78	-5.46
0046 x 0951	16	5.55		-0.143	-1.94	-5.13
0583 x 0845	23	5.53		-0.102	19.70 **	6.76
0195 x 0708	18	5.48		-0.147	20.04 **	-8.05 *
0951 Rf	8	5.47	-0.195 **			
0583 x 1097	25	5.36		-0.044	19.11 **	3.47
0583 x 0951	24	5.30		0.195	-0.47	-3.11
0704 x 0951	28	5.23		-0.098	-0.48	-4.39
0583 CMS	4	5.18	-0.422 **			
0704 x 0708	26	5.12		-0.162	24.73 **	1.59
0704 CMS	5	5.04	-0.199 **			
0583 x 0708	22	5.01		-0.049	20.00 **	-3.28
0845 Rf	7	4.06	0.332 **			
1097 Rf	9	3.82	0.104			
0708 Rf	6	3.17	-0.241 **			
LSD (0.05)	:	0.375	SH	Line	:	0.066
LSD (0.01)	:	0.497	SH	Tester	:	0.059
Ort. %Hs	:	18.220	SH	ÖKG	:	0.133
Ort. %Hb	:	1.500		H	:	0.884
* 0.05 önemli				h ²	:	0.406
** 0.01 önemli						

-0.176 (11 nolu melez) ile 0.246 (10 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 40).

Ana ürün koşullarında heterosis (%) değerleri %-5.60 (28 nolu melez) ile %24.22 (22 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise %-1.94 (16 nolu melez) ile %31.38 (29 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ortalama heterosis değeri ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla %11.38 ve %18.22 olarak bulunmuştur. F₁ hibritlerinde heterobeltiosis değerleri ana ürün koşullarında %-14.58 (18 nolu melez) ile %21.99 (25 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise %-8.05 (18 nolu melez) ve %17.46 (27 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için ortalama % heterobeltiosis değerleri sırasıyla %-0.19 ve 1.50 olarak bulunmuştur (Çizelge 39 ve 40).

Ana ürün koşulları için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.410 ve 0.900; ikinci ürün koşulları için ise 0.406 ve 0.884 değerleri arasında hesaplanmıştır (Çizelge 39 ve 40).

4.16. GÖVDE ALT ÇAPI

Sitoplazmik erkek kısır ve restorer hatlar (testerler) ile bunların F₁ melezlerinin gövde alt çapı (cm) ortalamaları, bunlara ait genel ve özel kombinasyon güçleri (GKG ve ÖKG), heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri, dar (h^2) ve geniş (H) anlamda kalıtım dereceleri, ana ve

ikinci ürün koşulları için sırasıyla Çizelge 41 ve 42' de verilmiştir.

Ana ürün için ebeveynlere ait ortalama gövde alt kısım çapı değerleri 1.69 cm (9 nolu Rf hat) ve 2.75 (5 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 melezlerinde ise en yüksek değer 2.93 cm ile 14 nolu melezde (46CMS x 708Rf), en düşük değer ise 2.33 cm ile 20 nolu melezde (195CMS x 951Rf) saptanmıştır (Çizelge 41). İkinci üründe ise ebeveyn değerleri 1.82 cm (9 nolu Rf hat) ile 2.91 cm (2 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiş olup, F_1 hibritleri en yüksek 2.87 cm (17 nolu melez: 46CMS x 1097RF) ve en düşük 2.26 cm (22 nolu melez: 583CMS x 708Rf) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 42). Yapılan istatistik analizde ana üründe sırasıyla 14, 28, 15, 11, 10, 13, 17, 22, 24, 27, 29, 26, 18 ve 23 nolu hibritler; ikinci üründe ise yine sırasıyla 17, 15, 28, 12, 13, 16, 14, 11, 27 ve 29 nolu hibritler en geniş gövde (alt kısım) çapı grubunda yer almışlardır (Çizelge 41 ve 42).

Ana ve ikinci ürün koşullarında yürütülen denemelerde gövde alt çapına ait line x tester analizi serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları Çizelge 6' da, genel ve özel kombinasyon gücü varyans tahminleri, dominantlık ve eklemeli varyans komponentleri ve bu parametrelere ait oransal ilişkiler ise Çizelge 9'da verilmiştir. Hat x test edici interaksyonu her iki çevrede de önemsiz çıkmıştır. Her iki yetiştirme koşullarında da ÖKG varyansı GKG

varyansından büyük bulunmuştur. Ana ürün koşullarında denenen materyalin ÖKG varyansı negatif olduğu için bu iki parametre arasındaki oran da negatif bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için eklemeli varyans sırasıyla 0.002 ve 0.005, dominantlık varyansı da 0.000 ve -0.007 bulunmuştur. $(H/D)^{1/2}$ oranı negatif değerde bulunmuştur.

Ana ürün koşulları için genel kombinasyon gücü (GKG) 0.107 (2 nolu CMS hat) ile -0.199 (3 nolu CMS hat) değerleri arasında değişmiştir. Özel kombinasyon gücü (ÖKG) ise -0.173 (12 ve 16 nolu melezler) ile 0.236 (28 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 41).

ikinci ürün koşullarında yürütülen denemede ise GKG -0.181 (3 nolu CMS hat) ile 0.198 (2 nolu CMS hat), ÖKG ise -0.121 (16 nolu melez) ile 0.107 (28 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 42).

Ana ürün koşullarında max. ve min. heterosis değerleri %26.61 (17 nolu melez) ile %-3.72 (20 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise sırasıyla %32.16 (13 nolu melez) ile %4.23 (16 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ortalama heterosis değeri ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla %12.87 ve %14.46 olarak bulunmuştur. F_1 hibritlerinde heterobeltiosis değerleri ana ürün koşullarında %-6.43 (20 nolu melez) ile %13.79 (14 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise %-8.25 (14 nolu melez) ve %16.71 (12 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. ikinci ürün koşullarında 12 ve 13 nolu

Çizelge 41. Ana ürün ortalama gövde alt çapı (cm), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis /(%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0046 x 0708	14	2.93		0.104	24.81 **	13.79
0704 x 0951	28	2.86		0.236	12.16	4.00
0046 x 0845	15	2.80		0.049	16.62 *	8.58
0043 x 0845	11	2.79		0.097	15.34	6.73
0043 x 0708	10	2.77		0.009	17.12 *	5.79
0704 CMS	5	2.75	0.058			
0043 x 1097	13	2.72		0.086	26.39 **	4.06
0046 x 1097	17	2.70		0.018	26.61 **	4.85
0583 x 0708	22	2.69		-0.005	18.66 *	11.43
0583 x 0951	24	2.69		0.147	12.93	11.43
0704 x 0845	27	2.64		-0.059	6.22	-4.03
0704 x 1097	29	2.63		-0.006	18.47 *	-4.36
0043 CMS	1	2.61	0.058			
0704 x 0708	26	2.61		-0.172	7.04	-5.23
0195 x 0708	18	2.60		0.082	12.75	4.33
0583 x 0845	23	2.60		-0.018	12.21	7.71
0046 CMS	2	2.58	0.107			
0046 x 0951	16	2.50		-0.173	1.52	-2.91
0195 CMS	3	2.49	-0.199 **			
0043 x 0951	12	2.45		-0.173	-1.29	-6.27
0583 x 1097	25	2.43		-0.124	18.42	0.66
0583 CMS	4	2.41	-0.024			
0195 x 1097	21	2.40		0.025	15.02	-3.45
0195 x 0845	19	2.37		-0.070	0.64	-4.82
0951 Rf	8	2.35	-0.058			
0195 x 0951	20	2.33		-0.037	-3.72	-6.43
0845 Rf	7	2.22	0.013			
0708 Rf	6	2.12	0.094			
1097 Rf	9	1.69	-0.048			
LSD (0.05)	:	0.393	SH	Line	:	0.069
LSD (0.01)	:	0.521	SH	Tester	:	0.062
Ort. %Hs	:	12.870	SH	ÖKG	:	0.139
Ort. %Hb	:	2.290		H	:	0.310
* 0.05 önemli				h ²	:	0.080
** 0.01 önemli						

Çizelge 42. II. ürün ortalama gövde alt çapı (cm), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0046 CMS	2	2.91	0.198 **			
0046 x 1097	17	2.87		0.052	21.61 **	-1.37
0046 x 0845	15	2.84		0.028	15.68 *	-2.41
0704 x 0951	28	2.81		0.107	14.05	6.87
0043 x 0951	12	2.78		0.070	19.01 **	16.71 *
0043 x 1097	13	2.77		0.072	32.16 **	16.29 *
0046 x 0951	16	2.71		-0.121	4.23	-6.87
0046 x 0708	14	2.67		0.041	12.18	-8.25
0043 x 0845	11	2.65		-0.044	20.95 **	11.25
0704 CMS	5	2.62	0.064			
0704 x 0845	27	2.60		-0.078	12.55	-0.76
0704 x 1097	29	2.60		-0.088	17.38 *	-0.76
0704 x 0708	26	2.56		0.059	14.54	-2.29
0583 x 0845	23	2.52		0.062	14.87	5.91
0583 x 0951	24	2.47		-0.004	6.01	4.22
0195 x 0845	19	2.46		0.031	14.42	6.96
0195 x 1097	21	2.44		0.039	18.73 *	6.09
0583 x 1097	25	2.42		-0.039	15.79	2.11
0043 x 0708	10	2.42		0.098	14.37	1.60
0195 x 0951	20	2.40		-0.052	4.58	4.35
0043 CMS	1	2.38	0.080			
0583 CMS	4	2.37	-0.161 **			
0195 CMS	3	2.30	-0.181 **			
0951 Rf	8	2.29	0.058			
0195 x 0708	18	2.27		0.017	9.40	-1.30
0583 x 0708	22	2.26		-0.019	6.64	-5.06
0845 Rf	7	2.00	0.039			
0708 Rf	6	1.85	-0.141 *			
1097 Rf	9	1.82	0.044			
LSD (0.05)	:	0.333	SH	Line	:	0.058
LSD (0.01)	:	0.441	SH	Tester	:	0.052
Ort. %Hs	:	14.460	SH	ÖKG	:	0.117
Ort. %Hb	:	2.660		H	:	0.596
* 0.05 önemli				h ²	:	0.415
** 0.01 önemli						

melezlerin heterosis değerleri %5' e göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koştulları için ortalama heterobeltiosis değerleri %2.29 ve %2.66 değerleri arasında bulunmuştur (izelge 41 ve 42).

Birinci rn koştulları için dar ve genişt anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.080 ve 0.310; ikinci ürün koştulları için dar ve genişt anlamda kalıtım dereceleri ise 0.415 ve 0.596 değerleri arasında hesaplanmıştır (izelge 41 ve 42).

4.17. GÖVDE ÜST ÇAPI

Sitoplazmik erkek kısır ve restorer hatlar (testerler) ile bunların F_1 melezlerinin gövde st çapı (cm) ortalamaları, bunlara ait genel ve özel kombinasyon güçleri (GKG ve KG), heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri, dar (h^2) ve genişt (H) anlamda kalıtım dereceleri, ana ve ikinci ürün koştulları için sırasıyla izelge 43 ve 44' de verilmiştir.

Ana rn için ebeveynlere ait ortalama gövde st kısım çapı değerleri 0.92 cm (6 nolu Rf hat) ve 1.83 cm (3 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 melezlerinde ise en yüksek değer 1.75 cm ile 18 nolu melezde (195CMS x 708Rf), en düştük değer ise 1.30 cm ile 12 nolu melezde (43CMS x 951Rf) saptanmıştır (izelge 43). İkinci üründe ise ebeveyn değerleri 0.95 cm (7 nolu Rf hat) ile 1.70 cm (3 nolu CMS hat) arasında değişim göstermiştir. F_1 hibritleri

en yüksek değer 1.66 cm (19 nolu melez: 195CMS x 845Rf) ile en düşük değer 1.29 cm (12 nolu melez: 43CMS x 951Rf) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 44). Yapılan istatistik analizde ana üründe 18; ikinci üründe sırasıyla 19, 24, 20, 29, 25, 28, 21, 23 ve 26 nolu hibritler en geniş gövde (üst kısım) grubunda yer almışlardır (Çizelge 43 ve 44).

Ana ve ikinci ürün koşullarında yürütölen denemelere ait line x tester analizi serbestlik dereceleri ve kareler ortalamaları Çizelge 6' da genel ve özel kombinasyon gücü varyans tahminleri, dominantlık ve eklemeli varyans komponentleri ve bu parametrelere ait oransal ilişkiler Çizelge 9'da verilmiştir. Hat x test edici interaksıyonu her iki çevrede de önemsiz çıkmıştır. Her iki yetiştirme koşullarında da ÖKG varyansı GKG varyansından büyük bulunmuştur. Ana ürün koşullarında denenen materyalin ÖKG varyansı negatif olduğu için bu iki parametre arasındaki oran da negatif bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için eklemeli varyans 0.001; dominantlık varyansı da sırasıyla -0.002 ve 0.003 olarak bulunmuştur. $(H/D)^{1/2}$ oranı ana üründe negatif değerde, ikinci üründe ise 1' den büyük bulunmuştur.

Ana ürün koşulları için gövde üst çapına ait genel kombinasyon gücü (GKG) -0.116 (8 nolu Rf hat) ile 0.107 (6 nolu Rf hat) değerleri arasında değişmiştir. Özel kombinasyon gücü (ÖKG) ise -0.650 (27 nolu melez) ile 0.115

(18 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 43).

ikinci ürün koşullarında yürütölen denemede ise GKG -0.105 (1 nolu CMS hat) ile 0.076 (3 nolu CMS hat), ÖKG ise -0.133 (18 nolu melez) ile 0.131 (19 nolu melez) değerleri arasında değişim göstermiştir (Çizelge 44).

Ana ürün koşullarında heterosis (%) değerleri %31.43 (22 nolu melez) ile %-18.19 (20 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise %32.23 (29 nolu melez) ile %-11.26 (16 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ortalama heterosis değeri ana ve ikinci ürün koşulları için sırasıyla %12.65 ve %13.80 olarak bulunmuştur. F₁ hibritlerinde heterobeltiosis değerleri ana ürün koşullarında %-27.38 (20 nolu melez) ile %7.94 (14 nolu melez) ve ikinci ürün koşullarında ise %-19.41 (18 nolu melez) ve % 12.68 (29 nolu melez) değerleri arasında bulunmuştur. Ana ve ikinci ürün koşulları için ortalama heterobeltiosis değerleri %-3.64 ve %-1.59 arasında bulunmuştur (Çizelge 43 ve 44).

Ana ürün koşulları için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.183 ve 0.417; ikinci ürün koşulları için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri ise sırasıyla 0.121 ve 0.648 değerleri arasında hesaplanmıştır (Çizelge 43 ve 44).

Çizelge 43. Ana ürün ortalama gövde üst çapı (cm), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0195 CMS	3	1.83	0.032			
0195 x 0708	18	1.75		0.115	27.22 **	-4.48
0583 x 0708	22	1.59		-0.066	31.43 **	5.93
0583 x 1097	25	1.54		-0.009	19.32 *	2.93
0704 x 1097	29	1.54		0.023	19.71 *	3.56
0583 x 0951	24	1.54		0.107	5.45	2.60
0043 CMS	1	1.52	-0.055			
0046 x 0708	14	1.52		-0.029	30.64 **	7.94
0583 x 0845	23	1.52		-0.031	21.88 *	1.40
0046 x 0845	15	1.52		0.074	26.22 *	7.87
0195 x 1097	21	1.52		-0.015	3.98	-17.10 **
0195 x 0845	19	1.51		-0.019	6.86	-17.49 **
0583 CMS	4	1.50	0.054			
0043 x 1097	13	1.50		0.054	14.95	-1.38
0704 CMS	5	1.49	0.019			
0043 x 0845	11	1.49		0.042	17.98	-2.43
0043 x 0708	10	1.48		-0.068	21.18 *	-2.89
0704 x 0845	27	1.45		-0.650 **	16.89	-2.48
0704 x 0708	26	1.42		0.048	17.86	-4.77
0951 Rf	8	1.42	-0.116 **			
0046 CMS	2	1.41	-0.050			
0046 x 1097	17	1.40		-0.052	11.84	-0.85
0704 x 0951	28	1.39		-0.006	-4.30	-6.58
0046 x 0951	16	1.34		0.007	-6.01	-6.34
0195 x 0951	20	1.33		-0.081	-18.19	-27.38 **
0043 x 0951	12	1.30		-0.028	-11.87	-10.80
0197 Rf	9	1.09	0.006			
0845 Rf	7	1.00	0.004			
0708 Rf	6	0.92	0.107 **			

LSD (0.05) :	0.235	SH	Line :	0.041
LSD (0.01) :	0.312	SH	Tester :	0.037
Ort. %Hs :	12.650	SH	ÖKG :	0.083
Ort. %Hb :	-3.640		H :	0.417
* 0.05 önemli			h ² :	0.183
** 0.01 önemli				

Çizelge 44. II. ürün ortalama gövde üst çapı (cm), kalıtım dereceleri, genel (GKG) ve özel (ÖKG) kombinasyon gücü, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri (Menemen, 1991).

GENOTİPLER	NO	ORTALAMA	GKG	ÖKG	Hs (%)	Hb (%)
0195 CMS	3	1.70	0.076 *			
0195 x 0845	19	1.66		0.131	25.88 **	-2.35
0583 x 0951	24	1.63		0.065	9.40	7.24
0195 x 0951	20	1.60		0.046	-0.62	-5.88
0704 x 1097	29	1.60		0.043	32.23 **	12.68
0583 x 1097	25	1.57		0.015	27.67 **	7.53
0704 x 0951	28	1.55		0.017	5.44	1.97
0195 x 1097	21	1.54		-0.044	14.07	-9.41
0583 x 0845	23	1.54		-0.004	27.80 **	5.48
0704 x 0708	26	1.52		0.045	25.62 **	7.04
0951 Rf	8	1.52	0.015			
0046 CMS	2	1.50	-0.102 **			
0043 x 1097	13	1.47		0.065	26.72 **	11.36
0583 CMS	4	1.46	0.079 *			
0583 x 0708	22	1.45		-0.054	17.89 *	-0.68
0046 x 0708	14	1.43		0.112	14.40	-4.67
0704 CMS	5	1.42	0.052			
0704 x 0845	27	1.40		-0.105	18.14 *	-1.41
0195 x 0708	18	1.37		-0.133	1.48	-19.41 **
0046 x 1097	17	1.35		-0.050	8.00	-10.00
0043 x 0708	10	1.35		0.030	16.38	2.27
0043 x 0845	11	1.34		-0.011	18.06	1.52
0046 x 0951	16	1.34		-0.044	-11.26	-11.84
0046 x 0845	15	1.33		-0.018	8.57	-11.33
0043 CMS	1	1.32	-0.105 **			
0043 x 0951	12	1.29		-0.084	-9.15	-15.13 *
0708 Rf	6	1.00	-0.044			
1097 Rf	9	1.00	0.040			
0845 Rf	7	0.95	-0.011			

LSD (0.05)	:	0.194	SH	Line	:	0.034
LSD (0.01)	:	0.257	SH	Tester	:	0.030
Ort. %Hs	:	13.800	SH	ÖKG	:	0.068
Ort. %Hb	:	-1.590		H	:	0.648
* 0.05 önemli				h ²	:	0.121
** 0.01 önemli						

5. TARTIŞMA

5.1. PARSEL VERİMİ

Parsel verimi değerlerine ait ana ürün özel kombinasyon gücü varyansı negatif, ikinci üründe ise yüksek değerde ve pozitif olarak bulunmuştur. İkinci ürün koşullarında $\sigma^2 \text{GKG} / \sigma^2 \text{ÖKG}$ oranları 1' den küçük olması eklemeli olmayan gen etkisinin söz konusu olduğunu göstermektedir. $(H/D)^{1/2}$ oranının ikinci ürün koşullarında 1' den büyük çıkması da dominantlık gen etkisinin önemli olduğunu kanıtlamaktadır. Bununla beraber, ana ürün koşullarında ÖKG varyansının negatif olarak bulunması bu değer in çok küçük veya pratik olarak sıfır olduğunu göstermektedir. Bu sonuç parsel verimi özelliğinde ana üründe eklemeli gen etkisinin de söz konusu olduğunu göstermektedir. Bu konuda yapılan araştırmalar verim üzerinde farklı gen etki tiplerinin söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır. Kovacık ve Skaloud (1972), Setty ve Singh (1977), Dominguez ve Miller (1988), Sindaghi ve ark. (1979), Kadkol ve ark. (1984) ve Mihaljcevic (1988), yaptıkları araştırmalarla verim için GCA varyansını daha yüksek bulmuşlardır. Sprague ve Tatum (1942), Putt (1966a), Dua ve Yadova (1983), Griraj ve ark. (1987) eklemeli olmayan gen etkilerinin verim için daha fazla önemli olduğunu bildirmektedirler. Nitekim Unrau (1947) ve Putt (1966a) gen etki tipinin üzerinde çalışılan genotipe göre değişebileceğini, bununla birlikte Falconer (1975) farklı

evre koşullarında GKG ve KG farklılığının aditif varyans ve aditif x aditif interaksiyonundan kaynaklandığını bildirerek, genotiplerin farklı çevrelerde farklı kombinasyon gücü değerlerine sahip olabileceğini bildirmektedir.

Genel kombinasyon uyurması değerleri bakımından ana üründe 6 (0708Rf) nolu restorer hat, 3 (0195CMS) nolu sitoplazmik kısır hat; ikinci üründe ise 9 (1097Rf) ve 7 (0845Rf) nolu restorer hatlar istatistik olarak önemlilik göstererek hibrit kombinasyonları için önerilebilecek ebeveynler olmuşlardır.

zerinde çalışılan melezlere ait özel kombinasyon güçleri yönünden her iki ekim periyodunda da istatistiki önemlilik saptanamamasına rağmen, ana üründe 26 nolu melez pozitif olarak en yüksek (101.625), 17 nolu melez ise negatif olarak en yüksek (-71.500) KG; ikinci üründe ise 19 nolu melez en yüksek (95.250), 28 nolu melez ise negatif olarak en yüksek (-97.375) KG değeri almışlardır. Ana ve ikinci ürün koşullarında hibritlerin heterosis değerleri istatistik olarak önemli bulunmuştur. Buna göre: 14, 17, 18, 21, 22, 25 ve 26 nolu kombinasyonlar birinci üründe, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 26 ve 29 nolu melezler ise ikinci üründe % 100' n üzerinde ve istatistik olarak önemli heterosis değerleri ile üzerinde durulması gereken kombinasyonlar olarak nerilebilirler.

Ana ve ikinci üründe hesaplanan ortalama heterosis değerlerinin sırasıyla %88.13 ve %99.63; heterobeltiosis değerlerinin de sırasıyla %28.92 ve %46.23 gibi çok yüksek değerlere ulaşması ve genel olarak heterosis değerlerinin meleze bağlı olarak pozitif ve çok yüksek değerlerde bulunması ayrıca ortalama heterosis değerlerinin de çok yüksek olması eklemeli genetik varyans ve dominantlık derecesinin bu özellik için etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Genel olarak GKG yüksek olan hatlarda çok yüksek oranda heterosis oluşması da bu görüşü doğrulamaktadır. Seetharam ve ark. (1977), Kovacık ve Skoloud (1990) üzerinde çalıştıkları materyale göre tane verimi için sırasıyla %50-70 ve %703 oranlarında heterosis bulmuşlardır. Çaylak (1981) ise, S_1 ve S_2 kendileme kademesindeki hatların melezlerinde sırasıyla %70.6 ve %105.6 düzeyinde heterosis belirlemiştir.

Kalıtım dereceleri incelendiğinde; geniş anlamda kalıtım derecesi (H) ana ve ikinci üründe sırasıyla 0.239 ve 0.586, dar anlamda kalıtım derecelerinin (h^2) ise düşük değerlerde ve sırasıyla 0.178 ve 0.118 bulunması bu görüşü kanıtlamakta ve bu özellik bakımından eklemeli gen etkisinin önemli olmadığını ortaya koymaktadır. Bulgular Pathak (1974) ve Fick (1978) ile uyum göstermektedir.

Bu çalışmada birinci ürün genotip değerleri ikinci ürüne göre daha yüksek ve genotiplerin performansları ana ve ikinci üründe farklı bulunmuştur. Nitekim birçok bitkide

olduğu gibi, ayçiçeğinde de verimin sıcaklık, su, gün uzunluğu vb. çevre koşullarına bağlı olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirmektedir (Putt ve Unrau, 1943; Canvin, 1965; Putt, 1966a; Robinson, 1970; Robinson, 1971; Johnson ve Jellum, 1972; Lopez, 1972; Beard ve ark., 1976; Keefer ve ark., 1976; Alessi ve ark., 1977; Robertson ve ark., 1978; Robinson, 1978; Seiler, 1983; Kinman ve Earle, 1964; Maiorana ve ark., 1988; Rehm, 1989; Tan, 1991). Tane veriminin kalıtım derecesinin diğer agronomik karakterlere göre daha düşük olması da bunu doğrulamaktadır (Fick, 1978). Ayçiçeği çok geniş bir zaman periyodu içinde yetiştirilebilmekte ancak, birçok yerde erken ekimlerde yüksek tane ve yağ verimi elde edilmektedir (Robinson, 1978; Tan, 1991). Bunda ise sıcaklığa bağlı olarak vegetasyon periyodunun uzunluğu etkili olmaktadır (Robinson, 1971). Rehm (1989) sıcaklık yanında, bazı çeşitlerin duyarsız olmakla birlikte, gün uzunluğunun da çeşitler üzerinde etkili olduğunu bildirmektedir.

Elde edilen verim değerleri, genetik parametreler, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri incelendiğinde 10, 11, 13, 14, 15, 16, 22, 26, 29 nolu hibritlerin ana üründe; 12, 13, 14, 16, 17, 21, 24, 25, 29 nolu hibritlerin ise ikinci üründe ümitvar melez kombinasyonları olabileceğini göstermektedir.

Parsel veriminde her iki çevrede de yüksek seviyede heterosis ve heterobeltiosis değerlerine ulaşılması, yabancı

döllenen ayçiçeğinde, kökenleri farklı veya geniş bir variabiliteye sahip kendilenmiş hatların hibrit ıslahında yüksek verim açısından taşıdığı önemi ortaya koymaktadır.

5.2. 1000 TANE AĞIRLIĞI

1000-tane ağırlığı değerlerine ait ana ve ikinci üründe özel kombinasyon gücü varyansı pozitif ve yüksek, bunların varyanslarının ($\sigma^2\text{GKG}/\sigma^2\text{ÖKG}$) oranları ise 1' den küçük bulunmuştur. Bu durum eklemeli olmayan gen etkisinin söz konusu olduğunu göstermektedir. $(H/D)^{1/2}$ oranının ana üründe 1' den büyük çıkması da dominantlık gen etkisinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak aditif varyansın yüksek olması nedeniyle $(H/D)^{1/2}$ oranı ikinci ürün koşullarında 1' den küçük çıkmıştır. İkinci üründe $(H/D)^{1/2}$ oranının 1' den küçük bulunması yanında, $\sigma^2\text{GKG}/\sigma^2\text{ÖKG}$ varyans oranlarının 1' e çok yakın bulunması bu özellik için eklemeli gen etkisinin de söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır. Settty ve Singh (1977), Dua ve Yadava (1983), Kadkol ve ark. (1984) ve Griraj ve ark. (1987) $\sigma^2\text{GCA}/\sigma^2\text{SCA}$ oranını birden küçük bulup, eklemeli olmayan gen etkisinin hakimiyetini belirtmişlerdir. Bununla birlikte Dominguez ve Miller (1978), Tyagi (1988) GCA varyansını SCA varyansından oldukça yüksek bularak bu özellik için aditif gen etkisinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Mihaljcevic (1988) ise, 1000-tane ağırlığı için her iki gen etki tipinin de önemli olduğunu yaptığı çalışma ile ortaya koymuştur.

Eklemeli gen etkisinin mevcudiyetini gösteren genel kombinasyon uyumu bakımından ana üründe: 8 (0951Rf) ve 9 (1097Rf) nolu Rf hatlar; ikinci üründe ise: 3 (0195CMS) ve 5 (0704CMS) nolu CMS hatlar ile 6 (0708Rf), 8 (0951Rf), 9 (1097Rf) nolu restorer hatlar istatistik olarak önemli bulunarak 1000-tane ağırlığı bakımından melez kombinasyonları için önerilebilecek ebeveynler olmuşlardır.

Üzerinde çalışılan melezlere ait özel kombinasyon güçleri yönünden ana ürün üretim periyodunda istatistik olarak önemlilik saptanamamasına rağmen, ikinci üründe 18 nolu kombinasyon (0195 x 0708)' a ait ÖKG değeri istatistik olarak önemli bulunarak önerilebilecek hibrit olmuştur.

Birinci ve ikinci ürün koşullarında yer alan melezlerin heterosis değerleri incelendiğinde: 10, 11, 13, 14, 15, 17, 21, 22, 23, 25, 27 ve 29 nolu kombinasyonlar ana üründe yüksek ve önemli; 10, 11, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 26, 27 ve 29 nolu melezler ise ikinci üründe istatistik olarak önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis değerleri incelendiğinde ana üründe 18, 19, 20, 21 ve 26 melezler negatif ve önemli; ikinci üründe ise 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 ve 26 nolu kombinasyonlar negatif, 29 nolu kombinasyon ise pozitif ve önemli heterobeltiosis değerlerine ulaşmışlardır. Bu değerlere göre: 19, 20 ve 22 nolu kombinasyonlar hariç diğer melezler her iki ekim periyodunda da yüksek ve istatistik olarak önemli heterosis değerlerine ulaşması nedeniyle 1000-tane ağırlığı açısından üzerinde

durulabilecek kombinasyonlar olmuşlardır. Çaylak (1981) S_1 ve S_2 kademesinde kendilenmiş hatların melezlerinde sırasıyla %42.2 ve %39.2 oranlarında heterosis belirlemiştir.

Ana ve ikinci üründe ortalama heterosis değerleri sırasıyla %31.62 ve %29.98 ve heterobeltiosis değerleri de sırasıyla %-1.92 ve %-10.01 olarak hesaplanmıştır. Ana ve ikinci üründe ortalama heterosis değerlerinin yüksek değerlere ulaşmış olması eklemeli olmayan gen etkisinin bu özellik için önem taşıdığını ortaya koymaktadır.

Kalıtım dereceleri incelendiğinde; geniş anlamda kalıtım derecesi (H) ana ve ikinci üründe sırasıyla 0.466 ve 0.863; dar anlamda kalıtım derecelerinin (h^2) ise düşük değerlerde ve sırasıyla 0.059 ve 0.390 bulunması bu özellik bakımından ana ürün koşulları için eklemeli gen etkisinin önemli olmadığı görüşünü doğrulamakta, ancak ikinci üründe kalıtım derecesi değerlerinin birbirine yakın olması ikinci ürün için eklemeli gen etkisinin de söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır. Bulgular Pathak (1974), Shabana (1974), Dominguez ve Miller (1988), Kovacık ve Skoloud (1990) ile uyum göstermektedir.

5.3. ÇİÇEKLENME GÜN SAYISI

Çiçeklenme gün sayısı değerlerine ait ana ve ikinci üründe özel kombinasyon gücü varyansı pozitif ve bunların varyanslarının ($\sigma^2_{GKG} / \sigma^2_{ÖKG}$) oranları 1' den küçük

bulunmuştur. Bu durum eklemeli olmayan gen etkisinin söz konusu olduğunu göstermektedir. $(H/D)^{1/2}$ oranının her iki üretim periyodunda da 1' den büyük çıkması dominantlık gen etkisinin bu özellik için önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Bulgular Griraj ve ark. (1987) ile uyum göstermektedir. Mihaljcevic (1988) üzerinde çalıştığı materyalde çiçeklenme gün sayısı için hem aditif hem de aditif olmayan gen etkilerini önemli bulmuştur. Çiçeklenme gün sayısı için Putt (1966a), Sindagi ve ark. (1979), Dua ve Yadava (1983), Kadkol ve ark. (1984), Dominguez ve Miller (1988) aditif gen etkisini önemli bulmuşlardır.

Çiçeklenme gün sayısı bakımından genel kombinasyon oluşması değerleri bakımından ana ve ikinci üründe 1 nolu CMS hat dışındaki hatların (CMS ve Rf) tümü istatistik olarak önemlilik göstererek önerilebilecek ebeveynler olmuşlardır.

Üzerinde çalışılan melezlere ait özel kombinasyon güçleri yönünden ana üründe 28 (2.125) ve 25 (-1.163); ikinci üründe ise 18 (0.737), 25 (-0.975), 26 (-0.763), 28 (1.088) nolu melezlere ait değerler istatistik olarak önemlilik göstermişlerdir. Buna göre ana üründe 25, ikinci üründe ise sırasıyla 25, 18 ve 26 nolu hibritler uyum gösteren , erkenci kombinasyonlar olarak önerilebilir.

Birinci ve ikinci ürün koşullarında yer alan melezlerin heterosis değerleri istatistik olarak önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis değerleri incelendiğinde ana üründe 14, 16

ve 28 nolu melezler hariç, ikinci üründe ise melezlerin tümü negatif olarak istatistik önemlilik göstermiştir. Tüm değerlendirmeler sonucu: Özellikle 10, 18, 21, 22, ve 25 nolu hibritler ana üründe; 10, 18, 19, 22 ve 25 nolu hibritler ise ikinci üründe üzerinde durulması gereken erkenci kombinasyonlar olarak önerilebilir.

Ana ve ikinci üründe ortalama heterosis değerleri sırasıyla %-2.99 ve %-5.39; heterobeltiosis değerleri de sırasıyla %-5.85 ve %-7.67 olarak hesaplanmıştır. Çaylak (1981) S_1 ve S_2 kademesinde kendilenmiş hatların erkenci grup melezlerinde sırasıyla %-10.9 ve %-10.7 ve geçici grup melezlerinde yine sırasıyla %22.1 ve 13.1 oranlarında heterosis belirlemiştir.

Kalıtım dereceleri incelendiğinde: geniş anlamda kalıtım derecesinin (H) ana ve ikinci üründe sırasıyla 0.936 ve 0.951 olarak yüksek değerlerde; dar anlamda kalıtım derecelerinin (h^2) ise düşük değerlerde ve sırasıyla 0.331 ve 0.387 bulunması ve bu özellik bakımından fenotipik varyansın içinde genotipik etkilerden gelen payın çok az olduğu görüşünü kanıtlamaktadır. Diğer bir ifadeyle, eklemeli gen etkisinin önemli olmadığını; bununla birlikte, çevre varyansının yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Bulgular Pathak (1974), Shabana (1974) ile uyum göstermektedir. Bu araştırmacılar çiçeklenme gün sayısı bakımından geniş anlamda kalıtım derecesini sırasıyla %90 ve %98 olarak bulmuşlardır.

5.4. FIZYOLOJİK OLUM GÜN SAYISI

Fizyolojik olum gün sayısı değerlerine ait ana ve ikinci ürün özel kombinasyon gücü varyansı genel kombinasyon gücü varyansından yüksek ve bunların ($\sigma^2_{GKG} / \sigma^2_{ÖKG}$) oranları 1' den küçük bulunmuştur. Bu durum eklemeli olmayan gen etkisinin söz konusu olduğunu göstermektedir. $(H/D)^{1/2}$ oranı ise 1' den büyük bulunmuştur, bu ise dominantlık gen etkisinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Bulgular Mihaljcevic (1988) ile uyum göstermektedir. Ancak, Dominguez ve Miller (1988), Sindagi ve ark. (1979), Dua ve Yadava (1983) fizyolojik olum gün sayısı için eklemeli genlerin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Genel kombinasyon uyuşması değerleri bakımından ana üründe 6 (0708Rf) ve 7 (0845Rf) nolu restorer hatlar ve 1 (0043CMS), 2 (0046CMS), 3 (0195CMS) ve 5 (0704CMS) nolu sitoplazmik kısır hatlar, ikinci üründe ise 6 (0708Rf) ve 9 (1097Rf) nolu restorer hatlar ve 1 (0043CMS), 2 (0046CMS), 3 (0195CMS), 4 (0583CMS) ve 5 (0704CMS) nolu sitoplazmik erkek kısır hatlar önemlilik göstermiş olup, melez kombinasyonları için önerilebilirler.

Üzerinde çalışılan melezlere ait özel kombinasyon güçleri yönünden her iki ekim periyodunda da önemlilik saptanmıştır. Buna göre ana üründe: 11, 12, 14, 16, 20, 21, 22, 23, 25, 26 ve 28 nolu melezler; ikinci üründe ise 11, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29 nolu melezlere ait ÖKG değerleri istatistik olarak önemli ve uyum

gösteren melez kombinasyonları olarak farklı çevrelerde değerlendirilmek üzere önerilebilirler.

Birinci ve ikinci ürün koşullarında yer alan melezlerin heterosis değerleri istatistik olarak önemli bulunmuştur. Ana ve ikinci üründe hesaplanan ortalama heterosis değerleri sırasıyla %2.25 ve %-1.70; heterobeltiosis değerleri de sırasıyla %-1.49 ve %-0.83 olarak düşük değerlerde bulunmuştur. Elde edilen verim değerleri, genetik parametreler, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri incelendiğinde ana ve ikinci özellikle üründe 18 ve 20 nolu hibritler en erkenci melez kombinasyonları olarak önerilebilir.

Kalıtım dereceleri incelendiğinde; geniş anlamda kalıtım derecesi (H) ana ve ikinci üründe sırasıyla 0.960 ve 0.579; dar anlamda kalıtım derecelerinin (h^2) ise düşük değerlerde ve sırasıyla 0.080 ve 0.195 bulunması bu özellik bakımından eklemeli gen etkisinin önemli olmadığı görüşünü kanıtlamakta ve dar anlamda kalıtım derecelerinin çok düşük bulunması da bu özellik için çevre varyansının etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bulgular Unrau (1947), Putt (1966a), Dominguez ve Miller (1988) ile uyum göstermektedir.

5.5. BİTKİ BOYU

Bitki boyu değerlerine ait ana ürün özel kombinasyon gücü varyansı pozitif ve yüksek değerde, ikinci üründe ise negatif ve bunların ($\sigma^2_{GKG} / \sigma^2_{ÖKG}$) oranları ana üründe 1'

den büyük bulunmuştur. Bu durum eklemeli gen etkisinin her iki çevre için de söz konusu olduğunu göstermektedir. $(H/D)^{1/2}$ oranının 1' den küçük çıkması da aditif gen etkisinin önemli olduğunu doğrulamaktadır. İkinci üründe ÖKG ve dominantlık varyans değerlerinin negatif bulunması bu değerlerin çok küçük veya pratik olarak sıfır olduğunu ifade etmektedir. Bu ise, bu özellik için eklemeli gen etkisinin ikinci üründe geçerli olduğunu ortaya koymaktadır. Sindagi ve ark. (1979) ve Mihaljcevic (1988) bitki boyu için her iki gen etki tipini de önemli bulmuşlardır. Bununla beraber Dominguez ve Miller (1988) bitki boyu için eklemeli gen etkisini önemli bulurken, Setty ve Singh (1977), Kadkol ve ark. (1984) ve Griraj ve ark. (1987) eklemeli olmayan gen etkisini önemli bulmuşlardır.

Bitki boyu bakımından genel kombinasyon uyumu değerleri bakımından ana üründe 1 (0043CMS), 2 (0046CMS), 3 (0195CMS), 4 (0583CMS) nolu sitoplazmik erkek kısır hatlar ve 8 (0951Rf) nolu restorer hat; ikinci üründe 1 (0043CMS), 2 (0046CMS), 3 (0195CMS) ve 4 (0583CMS) nolu sitoplazmik erkek kısır hatlar ile 6 (0708Rf) nolu restorer hat istatistik olarak önemlilik göstermiştir. Eklemeli gen etkisinin mevcudiyetini gösteren GKG bakımından bu hatlar hibrit ıslahında ebeveyn olarak önerilebilir.

Üzerinde çalışılan melezlere ait özel kombinasyon güçleri yönünden her iki ekim periyodunda da istatistik olarak önemlilik saptanamamıştır. Bununla birlikte, birinci

ve ikinci ürün koşullarında yer alan melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri olumlu ve istatistik olarak önemli bulunmuştur. Ana ve ikinci üründe hesaplanan ortalama heterosis değerleri sırasıyla %22.77 ve %22.13 ve heterobeltiosis değerleri de sırasıyla %11.99 ve %10.32 olarak bulunmuştur. Bu değerlere göre 20 nolu hibrit ana üründe kısa boylu; 18 ve 20 nolu hibritler ise ikinci üründe kısa boylu; 10, 11, 13, 14, 15, 17, 28 ve 29 nolu hibritler ana üründe uzun boylu; 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 21, 27, 28 ve 29 nolu melezler ise ikinci üründe uzun boylu hibritler olarak üzerinde durulabilecek ümitvar kombinasyonlar olarak önerilebilir.

Çaylak (1981) S_1 ve S_2 kademesinde kendilenmiş hatların kısa grubu oluşturan melezlerinde sırasıyla % -13.0 ve % -11.8 ve uzun grubu oluşturan melezlerinde yine sırasıyla %38.3 ve 32.2 oranlarında heterosis belirlemiştir. Kovacık ve Skoloud (1990) ise bitki boyu için heterosisi %20 olarak bulmuştur. Cecconi ve ark., (1988) bitki boyu için heterosis etkisini önemli bulmamasına karşın, Putt (1966a), Berger ve Miller (1984) ve Brigham ve Yang (1985) bitki boyu için yüksek oranlarda heterosis saptamışlardır.

Kalıtım dereceleri incelendiğinde; geniş anlamda kalıtım derecesi (H) ana ve ikinci üründe sırasıyla 0.747 ve 0.607; dar anlamda kalıtım derecelerinin (h^2) ise düşük değerlerde ve sırasıyla 0.287 ve 0.433 bulunmuştur. Bu sonuçlar genel olarak fenotipik varyans içinde genotipik

etkilerden gelen payın fazla olmadığını göstermektedir. Ancak ikinci üründe kalıtım derecesi değerlerinin birbirine çok yakın bulunması bitki boyu için fenotipik varyans içinde eklemeli gen etki payının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu konuda Setty ve Singh (1977); Kadkol ve ark. (1984); Griraj ve ark. (1987) yaptıkları çalışmalarla bitki boyu için eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olduğunu bildirmektedirler. Pathak (1974) bitki boyu için dar anlamda kalıtım derecesini 0.20, Shabana (1974) ise geniş anlamda kalıtım derecesini 0.90 olarak bulmuştur.

5.6. TABLA ÇAPI

Tabla çapı değerlerine ait ana ve ikinci ürün özel kombinasyon gücü varyansı negatif bulunmuştur. Bu sonuç, ÖKG varyansının çok küçük ya da pratik olarak sıfır olduğunu göstermekte ve tabla çapı özelliğinin her iki çevrede de eklemeli gen etkisi altında olduğunu ortaya koymaktadır. Dominantlık varyansının negatif çıkması da bu görüşü doğrulamaktadır. Dominguez ve Miller (1988), Rao ve Singh (1978), Sindagi ve ark. (1979), Tyagi (1988) bu özellik için aditif gen etkisini önemli bulmuş olup, elde ettikleri sonuçlar bu araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Ancak Dua ve Yadava (1983) ve Mihaljcevic (1988) eklemeli olmayan gen etki tipini önemli bulmuşlardır.

Tabla çapı genel kombinasyon uyuşması değerleri bakımından ana üründe 8 (0951Rf) nolu restorer hat ve 3

(0195CMS) nolu sitoplazmik erkek kısır hat; ikinci üründe ise 1 (0043CMS), 2 (0046CMS) ve 3 (0195CMS) nolu sitoplazmik erkek kısır hatlar istatistik olarak önemli bulunmuşlardır. Eklemeli gen varyansı seleksiyonun başarısını etkileyen bir faktör olup, GKG eklemeli gen varyansına dayanmaktadır. Bu nedenle eklemeli gen etkisinin mevcudiyetini gösteren bu ebeveynler hibrit kombinasyonları için önerilebilirler.

Üzerinde çalışılan melezlere ait özel kombinasyon güçleri yönünden her iki ekim periyodunda da önemlilik saptanamamıştır. Bununla beraber, birinci ve ikinci ürün koşullarında yer alan hibritlerin heterosis değerleri istatistik olarak önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis değerleri incelendiğinde ise: ana üründe 12 ve 29 nolu hibritler; ikinci üründe ise 22 ve 25 nolu hibritler önemlilik göstermiştir. Bu değerlere göre 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 22, 23, 25, 26, 28 ve 29 nolu hibritler ana üründe; 13, 14, 15, 16, 17, 22, 25, 26 ve 29 nolu hibritler ise ikinci üründe geniş tabla çapı açısından ümitvar ve üzerinde durulması gereken melez kombinasyonları olarak önerilebilirler.

Ana ve ikinci üründe hesaplanan ortalama heterosis değerleri sırasıyla %30.87 ve %31.25; heterobeltiosis değerleri de sırasıyla %2.63 ve %3.20 olarak bulunmuştur. Çaylak (1981) S_1 ve S_2 kademesinde kendilenmiş hatların melezlerinde sırasıyla %22.2 ve %35.7 oranlarında heterosis belirlemiştir.

Kalıtım dereceleri incelendiğinde; geniş anlamda kalıtım derecesi (H) ana ve ikinci üründe sırasıyla 0.556 ve 0.330; dar anlamda kalıtım derecelerinin (h^2) ise düşük değerlerde ve sırasıyla 0.202 ve 0.284 bulunması fenotipik varyans içinde genotipik etkilerden gelen payın az olduğunu ve çevre varyansı etkisinin de mevcut olduğunu göstermektedir. Bulgular Pathak (1974) ve Dominguez ve Miller (1988) ile uyum göstermektedir. Bu araştırmacılar tabla çapı için kalıtım derecesini sırasıyla 0.30-0.90 ve 0.42 ve olarak bulmuşlardır.

5.7. YAĞ ORANI

Yağ oranı değerlerine ait ana ürün özel kombinasyon gücü varyansı yüksek, ikinci üründe ise negatif bulunmuş, bunların ($\sigma^2 \text{GKG} / \sigma^2 \text{ÖKG}$) oranı ise ana ürün için 1' den küçük bulunmuştur. Bu durum eklemeli olmayan gen etkisinin söz konusu olduğunu göstermektedir. $(H/D)^{1/2}$ oranının ana üründe 1' den büyük çıkması da dominantlık gen etkisinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Özel kombinasyon gücü varyansının ikinci ürün için negatif değerde bulunması, ÖKG varyansının çok küçük ya da pratik olarak sıfır olduğunu göstermekte ve bu sonuç tabla çapı özelliğinin ikinci ürün koşullarında eklemeli gen etkisi altında olduğunu ortaya koymaktadır. Unrau (1947) ve Putt (1966) gen etki tipinin üzerinde çalışılan genotipe göre değişebileceğini, bununla birlikte Falconer (1975) farklı çevre koşullarında GKG ve

ÖKG farklılığının aditif varyans ve aditif x aditif interaksiyonundan kaynaklandığını bildirerek, genotiplerin farklı çevrelerde farklı GKG değerlerine sahip olabileceğini bildirmektedir. Bulgular Kadkol ve ark. (1984), Setty ve Singh (1977), Griraj ve ark. (1987) ile uyum göstermektedir. Rao ve Singh (1978), Putt (1966a) yağ oranı için aditif varyansı önemli bulmuşlardır. Skoric (1978) yaptığı araştırma ile aditif ve aditif olmayan varyans komponentlerinin kombinasyon gücü üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir.

Yağ oranı (%) bakımından eklemeli gen etkisinin mevcudiyetini gösteren genel kombinasyon uyuşması değerleri bakımından ana üründe 7 (0845Rf) ve 8 (0951Rf) nolu Rf hatlar ile 4 (0583CMS) nolu CMS hat; ikinci üründe ise 8 (0951Rf) ve 9 (1097Rf) nolu Rf ile 1 (0043CMS) ve 4 (0583CMS) nolu CMS hatlar istatistik olarak önemlilik göstererek, hibrit kombinasyonları için önerilebilecek hatlar olmuştur.

Üzerinde çalışılan melezlere ait özel kombinasyon güçleri yönünden sadece ana üründe 28 nolu melez istatistik olarak önemli bulunmuş olup, hibrit olarak önerilebilir. Bununla birlikte, yapılan istatistik analizde: ana üründe sırasıyla 23, 19, 22, 27, 25, 28, 15, 16, 17 ve 10 nolu hibritler; ikinci üründe ise yine sırasıyla 25, 29, 21, 23, 17, 22, 27 ve 13 nolu hibritler en yüksek yağ oranı grubunda yer alan ve üzerinde durulması gereken melez kombinasyonları

olmuşlardır. Birinci ve ikinci ürün koşullarında yer alan melezlerin heterosis değerleri olumlu ve istatistik olarak önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis değerleri incelendiğinde ana üründe 10, 13, 14, 16, 17, 18, 21 ve 23 nolu melezler; ikinci üründe ise 11 ve 21 nolu melezler önemli bulunmuştur. Bu değerlere göre ana üründe 23 (%54.83), 19 (%52.41) ve 22 (%52.03) nolu melezler yüksek yağ oranına sahip ve önemli heterosis etkisi ile ümitvar kombinasyonlar olarak önerilebilir. İkinci üründe ise, melezlerin heterosis değeri istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Bununla beraber, 19 (%42.83), 21 (%43.30), 25 (%44.81) ve 29 (%43.35) nolu kombinasyonlar yüksek yağ oranına sahip olarak üzerinde durulabilecek ümitvar melez kombinasyonları olarak belirlenmişlerdir.

Ana ve ikinci üründe hesaplanan ortalama heterosis değerleri sırasıyla %12.37 ve %5.03; heterobeltiosis değerleri de sırasıyla %6.96 ve %-1.30 olarak hesaplanmıştır. Kovacık ve Skoloud (1990) yağ oranı için çok düşük, Dedio (1991) ise çok yüksek değerlerde heterosis saptamışlardır. Çaylak (1981) S_1 ve S_2 kademesinde kendilenmiş hatların melezlerinde yağ oranı için sırasıyla %35.5 ve %27.2 oranlarında heterosis belirlemiştir.

Kalıtım dereceleri incelendiğinde; geniş anlamda kalıtım derecesi (H) ana ve ikinci üründe sırasıyla 0.635 ve 0.567; dar anlamda kalıtım dereceleri (h^2) ise düşük değerlerde ve sırasıyla 0.120 ve 0.529 bulunmuştur. Bulgular

yağ oranı için kalıtım derecesini 0.37-0.65 değerleri arasında bulan Nikolic ve ark. (1971), Shabana (1974), Kovacık ve Skaloud (1990) ve Dedio (1991) ile uyum göstermiştir. GKG varyansı pozitif, ÖKG ve dominantlık varyanslarının ikinci üründe negatif bulunması eklemeli gen etkisinin ikinci üründe söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim ikinci ürün için kalıtım derecelerinin birbirine çok yakın değerlerde bulunmuş olması bu görüşü doğrulamaktadır. Ana ürün için dar anlamda kalıtım derecesinin düşük olması fenotipik varyans içinde genotipik etkilerden gelen payın çok az olduğunu ve çevre varyansının payının yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Fick (1975), Fick (1978), Skoric (1978), Miller ve ark. (1980) aditif gen etkisinin yağ oranının kalıtımı üzerinde etkili olduğunu bildirmektedirler. Ancak bu görüşlerin aksine Fick (1978) Stonescu (1969)' a atfen yağ oranını kontrol eden genlerin dominant gen etkisi altında olduğunu bildirmektedir.

5.8. OLEİK ASİT ORANI

Oleik asit değerlerine ait ana ve ikinci üründe özel kombinasyon gücü varyansı genel kombinasyon gücü varyansından yüksek ve bunların ($\sigma^2_{GKG} / \sigma^2_{ÖKG}$) oranları 1' den küçük bulunmuştur. Bu durum eklemeli olmayan gen etkisinin söz konusu olduğunu göstermektedir. $(H/D)^{1/2}$ oranının ikinci üründe 1' den büyük çıkması da dominantlık gen etkisinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Bu oran

ana üründe 1' e çok yakın (0.870) bulunmuştur. Hat x test edici interaksyonunun ikinci ürün için istatistik olarak önemli bulunması bu görüşü doğrulamaktadır. Her iki çevrede de farklı sonuçların bulunması Falconer (1975) ile uyum göstermektedir. Nitekim Sprague ve Tatum (1942) yaptıkları araştırmalarla GCA ve SCA' nın melez setinin yetiştigi çevreye bağlı olduğunu ortaya koymuşlardır. Baldini ve ark. (1991) aditif olmayan gen etki tipinin aditif gen etkisinden daha önemli olduğunu bildirmiştir. Putt ve ark. (1969) yağ asitleri arasında genetik varyasyonun olduğunu, Miller ve ark. (1987) ise oleik asidin dominant bir gen ve bir modifiye edici gen tarafından kontrol edildiğini bildirmektedir. Bununla birlikte çevre koşullarının, özellikle sıcaklığın yağ asitleri üzerinde etkili olduğu birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Kinman ve Earle, 1964; Canvin, 1965; Keefer ve ark. 1976; Harris ve ark. 1978; Goyne ve ark. 1979; Tan, 1991). Nitekim bu araştırmada ana ve ikinci ürün koşullarında farklı yağ asitleri oranlarına ulaşılmış olması bu görüşleri doğrulamaktadır.

Oleik asit oranı bakımından eklemeli gen etkisinin mevcudiyetini gösteren genel kombinasyon uyuşması değerleri bakımından ana üründe 6 (0708Rf), 7 (0845Rf), 8 (0951Rf) ve 9 (1097Rf) nolu restorer ve 1 (0043CMS), 2 (0046CMS), 3 (0195CMS), 5 (0704CMS) nolu sitoplazmik erkek kısır hatlar; ikinci üründe ise 6 (0708Rf) nolu restorer hat istatistik

olarak önemli bulunmuş olup, hibrit kombinasyonları için ebeveyn olarak önerilebilir.

Üzerinde çalışılan melezlere ait özel kombinasyon güçleri yönünden her iki ekim periyodunda da önemlilik saptanamamıştır. Birinci ve ikinci ürün koşullarında yer alan bazı melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri istatistik olarak önemli bulunmuştur. Ana ve ikinci üründe ortalama heterosis değerleri sırasıyla %2.24 ve %8.64; heterobeltiosis değerleri de sırasıyla %3.64 ve %1.43 olarak hesaplanmıştır. Tüm değerlendirmeler sonucu: ana üründe 10, 11, 13, 14, 15, 17, 21, 22, 25 ve 29; ikinci üründe ise 10, 13, 14, 17, 19, 21, 25 ve 29 nolu hibritler yüksek oleik asit oranına sahip olarak üzerinde durulabilecek kombinasyonlar olarak önerilebilirler. Bununla birlikte ana üründe 12, 16, 19, 20, 23, 27 ve 28; ikinci üründe ise 18, 24, 27 ve 28 nolu hibritler düşük oleik asit oranına sahip olarak belirlenmiştir.

Kalıtım dereceleri incelendiğinde; geniş anlamda kalıtım derecesi (H) ana ve ikinci üründe sırasıyla 0.849 ve 0.864; dar anlamda kalıtım derecelerinin (h^2) ise düşük değerlerde ve sırasıyla 0.346 ve 0.194 bulunması bu özellik bakımından eklemeli gen etkisinin payının az ve fenotipik varyans içinde çevre varyansı payının yüksek olduğu görüşünü kanıtlamaktadır.

5.9. LİNOLEİK ASİT ORANI

Linoleik asit değerlerine ait ana ve ikinci ürün özel kombinasyon gücü varyansı yüksek ve bunların ($\sigma^2\text{GKG}/\sigma^2\text{ÖKG}$) oranları 1' den küçük bulunmuştur. Bu durum eklemeli olmayan gen etkisinin her iki çevrede de bu özellik için söz konusu olduğunu göstermektedir. $(H/D)^{1/2}$ oranının ise 1' den küçük fakat 1' e çok yakın bulunması dominantlık gen etkisinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Baldini ve ark. (1991) aditif olmayan gen etki tipinin aditif gen etkisinden daha önemli olduğunu bildirmiştir. Putt ve ark., (1969) yağ asitleri arasında genetik varyasyonun olduğunu bildirmektedir. Bununla birlikte çevre koşullarının, özellikle sıcaklığın yağ asitleri üzerinde etkili olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Kinman ve Earle, 1964; Canvin, 1965; Keefer ve ark. 1976; Harris ve ark. 1978; Goyne ve ark. 1979; Tan, 1991). Nitekim bu araştırmada ana ve ikinci ürün koşullarında farklı yağ asitleri oranlarına ulaşılmış olması bu görüşleri doğrulamaktadır.

Genel kombinasyon uyuşması değerleri bakımından ana üründe 6 (0708Rf), 7 (0845Rf), 8 (0951Rf), ve 9 (1097Rf) nolu restorer ve 1 (0043CMS), 2 (0046CMS), 5 (0704CMS) nolu CMS hatlar; ikinci üründe ise 8 (0951Rf) ve 9 (1097Rf) nolu restorer ve 1 (0043CMS), 3 (0195CMS), 5 (0704CMS) nolu CMS hatlar istatistik olarak önemli bulunmuş olup, daha fazla eklemeli gen etkilerinin söz konusu olduğu bu hatlar

melez kombinasyonları için önerilebilir.

Üzerinde çalışılan melezlere ait özel kombinasyon güçleri yönünden ikinci üründe 18 (0195 x 0708) nolu melez istatistik olarak önemli bulunmuş olup; hibrit çeşit olarak önerilebilir. Ana ve ikinci üründe ortalama heterosis değerleri sırasıyla %0.68 ve %-0.52; heterobeltiosis değerleri ise yine sırasıyla %-4.14 ve %-3.31 olarak hesaplanmıştır. Birinci ve ikinci ürün koşullarında yer alan melezlerde heterosis değerleri olumlu ve istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bu değerlere göre 12, 16, 18 ve 20 nolu kombinasyonlar ana üründe , 18 nolu melez ikinci üründe yüksek ve istatistik olarak önemli bulunmuşlardır. Heterobeltiosis değerleri incelendiğinde ana üründe 10, 11, 13, 14, 15, 17, 21, 22, 23, 24 ve 25 nolu melezler; ikinci üründe ise 10, 11, 13, 14, 15, 19, 21, 23 ve 25 melezler önemli ve negatif yönde heterobeltiosis etkileri nedeniyle linoleik asit açısından üzerinde durulabilecek kombinasyonlar olmuşlardır. Tüm değerlendirmeler sonucu: ana üründe 19, 27 ve 28 nolu hibritler; ikinci üründe ise 24, 27 ve 28 nolu hibritler yüksek linoleik asit oranına sahip olarak belirlenmişlerdir. Her iki çevre (ana ve ikinci ürün) dikkate alındığında, özellikle 27 ve 28 nolu hibritler hem ana hem de ikinci üründe yüksek linoleik asit oranına sahip kombinasyonlar olarak dikkati çekmektedir. Bununla beraber çevre koşullarına bağlı olarak linoleik ve oleik asit arasındaki negatif korelasyon (Kinman ve Earle, 1964;

Canvin, 1965; Keefer ve ark., 1976; Harris ve ark., 1978; Goyne ve ark., 1979; Tan, 1991) nedeniyle 19 nolu hibrit ana üründe yüksek, ikinci üründe ise düşük linoleik asit oranına sahip kombinasyon olarak belirlenmiştir. Nitekim 19 nolu hibrit oleik asit bakımından incelendiğinde, buradaki durumun tam tersi bir durumla karşılaşılmaktadır. Bu nedenle bu kombinasyonlar özellikle farklı çevrelerde yüksek veya düşük linoleik asit oranı ve yağ asitleri stabilitesi bakımından da değerlendirilmelidir.

Kalıtım dereceleri incelendiğinde; geniş anlamda kalıtım derecesi (H) ana ve ikinci üründe sırasıyla 0.823 ve 0.786; dar anlamda kalıtım derecelerinin (h^2) ise düşük değerlerde ve sırasıyla 0.315 ve 0.265 bulunması bu özellik bakımından fenotipik varyans içinde genotipik etkilerden gelen payın çok az olduğu görüşünü kanıtlamakta ve çevre varyansı payının yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

5.10. PALMITİK ASİT ORANI

Palmitik asit değerlerine ait ana ve ikinci ürün özel kombinasyon gücü ve dominantlık varyanslarının negatif bulunması bu değerlerin çok küçük veya pratik olarak sıfır olduğunu göstermektedir. Bu durum palmitik asit oranı açısından her iki çevrede de eklemeli gen etkisinin söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır. Yağ asitleri arasında genetik varyasyonun olduğu (Putt ve ark., 1969), bununla birlikte çevre koşullarının, özellikle sıcaklığın yağ

asitleri üzerinde etkili olduğu birçok araştırıcı tarafından bildirilmektedir (Kinman ve Earle, 1964; Canvin, 1965; Keefer ve ark., 1976; Harris ve ark., 1978; Goyne ve ark., 1979; Tan, 1991). Nitekim bu araştırmada ana ve ikinci ürün koşullarında farklı yağ asitleri oranlarına ulaşılmış olması bu görüşleri doğrulamaktadır.

Palmitik asit oranına ait genel kombinasyon uyuşması değerleri bakımından ana üründe 6 (0708Rf) nolu Rf hat ve 5 (0704CMS) nolu sitoplazmik kısır hat; ikinci üründe ise 1 (0043CMS), 4 (0583CMS) ve 5 (0704CMS) nolu sitoplazmik kısır hatlar istatistik olarak önemlilik göstererek hibrit kombinasyonları için önerilebilecek ebeveynler olmuşlardır.

Üzerinde çalışılan melezlere ait özel kombinasyon güçleri yönünden her iki ekim periyodunda da istatistik olarak önemlilik saptanamamıştır. Bununla beraber, birinci ve ikinci ürün koşullarında yer alan melezlerin heterosis değerleri olumlu yönde ve istatistik olarak önemli bulunmuştur. Bu değgerlere göre 10, 11, 13, 14, 21, 22 nolu kombinasyonlar ana üründe; 10, 13, 14, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 26 ve 29 nolu melezler ise ikinci üründe yüksek ve istatistik olarak önemli heterosis etkileri ile üzerinde durulabilecek kombinasyonlar olmuşlardır. Heterobeltiosis değerleri incelendiğinde ise; ana üründe 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 25 ve 29 nolu melezler; ikinci üründe ise 11, 27 ve 28 nolu melezler hariç tüm melezler negatif yönde değerleriyle istatistik olarak önemlilik

göstermiştir. Yapılan istatistik analiz ve tüm genetik parametreler değerlendirildiğinde ana üründe 22 ve 14; ikinci üründe ise 21 ve 25 nolu melezler en düşük palmitik asit oranına sahip olarak üzerinde durulması gereken, önerilebilecek melez kombinasyonları olmuşlardır.

Ana ve ikinci üründe hesaplanan ortalama heterosis değerlerinin sırasıyla % -5.13 ve % -12.34 ve heterobeltiosis değerlerinin de sırasıyla %-7.79 ve %-19.03 gibi negatif değerlere ulaşmış olması düşük palmitik asit oranına sahip hibritlerin önerilebileceğini ortaya koymaktadır.

Kalıtım dereceleri incelendiğinde; geniş anlamda kalıtım derecesi (H) ana ve ikinci üründe sırasıyla 0.354 ve 0.440; dar anlamda kalıtım derecelerinin (h^2) ise düşük değerlerde ve sırasıyla 0.094 ve 0.281 bulunması fenotipik varyans içinde çevre varyansı payının yüksek olduğunu göstermektedir.

5.11. STEARİK ASİT ORANI

Stearik asit değerlerine ait ana ürün özel kombinasyon gücü varyansı genel kombinasyon gücü varyansından düşük ve bunların ($\sigma^2_{GKG} / \sigma^2_{ÖKG}$) oranları 1' den büyük bulunmuştur. Bu durum eklemeli gen etkisinin her iki çevre için de söz konusu olduğunu göstermektedir. $(H/D)^{1/2}$ oranının 1' den küçük çıkması da aditif gen etkisinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. ikinci üründe ise gerek özel kombinasyon gücü

varyansı ve gerekse dominantlık varyanlarının negatif bulunması bu değerlerin pratik olarak çok küçük ya da sıfır olduğunu ve bu nedenle de eklemeli gen etkisinin ikinci üründe de geçerli olduğunu göstermektedir. Dominantlık varyansının sıfır oluşu da bu görüşü doğrulamaktadır. Yağ asitleri (Oleik, Linolek, Palmitik ve Stearik) arasında genetik varyasyonun olduğunu (Putt ve ark., 1969) , bununla birlikte çevre koşullarının, özellikle yağ oluşum devresindeki sıcaklığın yağ asitleri üzerinde etkili olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Kinman ve Earle, 1964; Canvin, 1965; Keefer ve ark., 1976; Harris ve ark., 1978; Goyne ve ark., 1979; Tan, 1991). Nitekim bu araştırmada ana ve ikinci ürün koşullarında farklı yağ asitleri oranlarına ulaşılmış olması bu görüşleri doğrulamaktadır.

Stearik asit oranına ait genel kombinasyon uyuşması değerleri bakımından ana üründe 6 (0708Rf) nolu restorer hat ile 4 (0583CMS) ve 5 (0704CMS) nolu sitoplazmik erkek kısır hatlar; ikinci üründe ise 6 (0708Rf) ve 7 (0845Rf) nolu restorer hatlar ile 3 (0195CMS), 4 (0583CMS) ve 5 (0704CMS) nolu sitoplazmik erkek kısır hatlar istatistik olarak önemli bulunmuştur. Bu hatlarda diğerlerinden daha fazla eklemeli gen etkisi söz konusu olup, melez kombinasyonları için ümitvar olarak önerilebilirler.

Üzerinde çalışılan melezlere ait özel kombinasyon güçleri yönünden her iki ekim periyodunda da önemlilik

saptanamamıştır. Birinci ve ikinci ürün koşullarında yer alan melezlerin heterosis değerleri istatistik olarak önemli bulunmuştur. Bu değerlere göre 11, 15, 16, 17, 19 ve 27 nolu kombinasyonlar ana üründe ve sadece 11 nolu melez ikinci üründe yüksek ve istatistik olarak önemli heterosis etkilerine sahip kombinasyonlar olarak belirlenmişlerdir. Heterobeltiosis değerleri incelendiğinde 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 27 ve 28 nolu hibritler ana üründe; 14, 16, 17, 18, 22 ve 29 nolu hibritler ise ikinci üründe istatistik olarak önemli bulunmuşlardır. Ana ve ikinci üründe ortalama heterosis değerleri sırasıyla % -8.40 ve % 0.23 ve heterobeltiosis değerleri de sırasıyla % -15.44 ve % -6.53 olarak hesaplanmıştır. Yapılan istatistik analiz ve genetik parametreler değerlendirildiğinde: ana üründe 26 ve 28; ikinci üründe ise 26, 28 ve 29 nolu hibritler en düşük stearik oranına sahip olarak üzerinde durulması gereken, ümitvar melez kombinasyonları olmuşlardır.

Kalıtım dereceleri incelendiğinde; geniş anlamda kalıtım derecesi (H) ana ve ikinci üründe sırasıyla 0.751 ve 0.758; dar anlamda kalıtım derecelerinin (h^2) ise düşük değerlerde ve sırasıyla 0.316 ve 0.374 bulunması bu özellik bakımından fenotipik varyans içinde çevre varyansı etkisinin de söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır. Putt ve ark. (1969) yağ asitleri kompozisyonu bakımından ayçiçeği materyalinde önemli ölçüde genetik varyasyon olduğunu, Fick (1978) ise gen etkisi tipinin üzerinde çalışılan genotipe

bağlı olarak değişebileceğini bildirmektedir.

5.12. PROTEİN ORANI

Protein oranı değerlerine ait ana ve ikinci ürün özel kombinasyon gücü varyansı ve bunların (σ^2 GKG/ σ^2 ÖKG) oranları 1' den küçük bulunmuştur. Bu durum eklemeli olmayan gen etkisinin söz konusu olduğunu göstermektedir. $(H/D)^{1/2}$ oranının ana üründe 1' den büyük çıkması da dominantlık gen etkisinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. İkinci üründe ise bu oran 1' e çok yakın bulunmuştur. Bilgen (1989) protein oranı için arpada yaptığı çalışmada eklemeli olmayan gen etki tipini önemli bulmuştur.

Genel kombinasyon uyumu değerleri bakımından ana üründe 7 (0845Rf) ve 9 (1097Rf) nolu restorer hatlar ile 4 (0583CMS) ve 5 (0704CMS) nolu sitoplazmik erkek kısır hatlar; ikinci üründe ise 6 (0708Rf) nolu restorer hat önemli bulunmuş olup, bu özellik bakımından ümitvar ebeveynler olarak hibrit kombinasyonları için önerilebilirler.

Üzerinde çalışılan mezlere ait özel kombinasyon güçleri yönünden sadece 24 (1.986) nolu melez ana üründe önemli bulunarak yüksek protein oranına sahip hibrit olarak önerilebilir. Birinci ve ikinci ürün koşullarında yer alan bazı melezlerin heterosis değerleri istatistik olarak önemli bulunmuştur. Bu değerlere göre 19 ve 27 nolu hibritler ana üründe; 22 ve 26 nolu hibritler ise ikinci üründe

istatistiksel olarak önemli ve negatif heterosis değerleriyle düşük protein oranına sahip kombinasyonlar olarak üzerinde durulabilir. Bununla beraber heterosis, heterobeltiosis ve kombinasyon uyuşması değerleri dikkate alındığında ana ve ikinci üründe 24 nolu hibrit yüksek protein oranına sahip olarak üzerinde durulabilecek kombinasyon olmuştur.

Ana ve ikinci üründe hesaplanan ortalama heterosis değerleri sırasıyla %-12.42 ve %-9.00; heterobeltiosis değerlerinin de sırasıyla %-15.36 ve %-12.46 gibi negatif değerlere olması düşük protein oranı yönünde eklemeli olmayan gen etkilerinin bu özellik için önem taşıdığını ortaya koymaktadır. Çaylak (1981) S_1 ve S_2 kademesinde kendilenmiş hatların melezlerinde protein oranı için sırasıyla %12.2 ve %15.6 oranlarında heterosis belirlemiştir.

Kalıtım dereceleri incelendiğinde; geniş anlamda kalıtım derecesi (H) ana ve ikinci üründe sırasıyla 0.629 ve 0.654; dar anlamda kalıtım derecelerinin (h^2) ise çok düşük değerlerde ve sırasıyla 0.119 ve 0.065 bulunması bu özellik bakımından fenotipik varyans içinde eklemeli gen etkilerinin payının düşük olduğu ve çevre varyansının payının yüksek olduğu görüşünü kanıtlamaktadır.

5.13. KABUK ORANI

Kabuk oranı değerlerine ait ana ürün ÖKG varyansı 1' den küçük, ikinci ürün ÖKG varyansı yüksek ve bunların ($\sigma^2_{GKG} / \sigma^2_{ÖKG}$) oranları ana üründe 1' den büyük, ikinci üründe ise 1' den küçük bulunmuştur. Bu sonuç bu özellik açısından ana ürün için eklemeli, ikinci ürün için ise eklemeli olmayan gen etkilerinin daha fazla söz konusu olduğunu göstermektedir. $(H/D)^{1/2}$ oranının ana üründe 1' den küçük çıkması eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim Fick (1978) Stonescu (1969)' a atfen kabuk oranını kontrol eden genlerin aditif gen etkisi altında olduğunu bildirmektedir. İkinci üründe ise $(H/D)^{1/2}$ oranı 1' den büyük bulunmuştur. Bu ise dominant gen etkisinin ikinci üründe geçerli olduğunu ortaya koymaktadır. Hat x test edici interaksiyonunun ikinci üründe istatistik olarak önemli bulunması da bu görüşü doğrulamaktadır. Sindagi ve ark. (1979) tane içi oranı ve Mihaljcevic (1988) ise tane kabuk oranı için aditif gen etkisini önemli bulmuşlardır. Gen etki tipinin üzerinde çalışılan genotipe bağlı olarak değişebileceği (Unrau, 1947; Putt, 1966a) ve farklı çevre koşullarında GKG ve ÖKG değerlerinin farklı olabileceği (Falconer, 1975) bildirilmektedir. Sprague ve Tatum (1942) da bu görüşü doğrulamakta, genel ve özel kombinasyon gücü değerlerinin melezlerin yetiştirildiği çevreye bağlı olduğuna bildirmektedir.

Genel kombinasyon uyuşması değerleri bakımından ana üründe 6 (0708Rf) ve 7 (0845Rf) restorer hatlar ile 1 (0043CMS) ve 4 (0583CMS) nolu sitoplazmik erkek kısır hatlar; ikinci üründe ise 6 (0708Rf) ve 9 (1097Rf) nolu restorer hatlar ve 1 (0043CMS), 4 (0583CMS) nolu sitoplazmik erkek kısır hatlar istatistik olarak önemlilik göstererek diğerlerine göre daha fazla eklemeli gen etkisine sahip ümitvar ebeveynler olarak hibrit kombinasyonları için önerilebilirler.

Üzerinde çalışılan melezlere ait özel kombinasyon güçleri yönünden ana üründe 10 (0043 x 0708), ikinci üründe ise 11 (0043 x 0845), 18 (0195 x 0708) ve 21 (0195 x 1097) nolu melezler istatistik olarak önemli bulunarak önerilebilecek hibritler olmuşlardır. Birinci ve ikinci ürün koşullarında yer alan melezlerin heterosis değerleri olumlu ve istatistik olarak önemli bulunmuştur. Tüm değerler dikkate alındığında 23, 24 ve 25 nolu kombinasyonlar ana üründe; 23 nolu hibrit ise ikinci üründe en düşük kabuk oranına sahip olarak önerilebilecek kombinasyonlar olmuştur.

Ana ve ikinci üründe hesaplanan ortalama heterosis değerlerinin sırasıyla %-0.18 ve %8.98 ve heterobeltiosis değerlerinin de sırasıyla %-7.14 ve %-3.56 gibi negatif değerlerde olması ve hibritlerin çoğunda negatif ve önemli heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin bulunuşu, ebeveynler arasında düşük kabuk oranına sahip kombinasyonların oluşturulması bakımından önem taşımaktadır.

Çaylak (1981) S_1 ve S_2 kademesinde kendilenmiş hatların melezlerinde kabuk oranı için sırasıyla %-25.3 ve %-25.2 oranlarında heterosis belirlemiştir.

Kalıtım dereceleri incelendiğinde; geniş anlamda kalıtım derecesi (H) ana ve ikinci üründe sırasıyla 0.820 ve 0.903; dar anlamda kalıtım derecelerinin (h^2) ise düşük değerlerde ve sırasıyla 0.380 ve 0.322 bulunması ve bu özellik bakımından fenotipik varyans içinde eklemeli gen etkisinin önemli olmadığını bununla birlikte çevre varyansının payının etkin olduğu görüşünü kanıtlamaktadır. Kabuk oranı için kalıtım dereceleri çeşitli araştırmacılar tarafında 0.23-0.60 değerleri arasında (Pathak, 1974; Shabana, 1974; Fick, 1975; Nikolic ve ark., 1971; Kovacık ve Skoloud, 1990) bulunmuş olup bu araştırma ile paralellik göstermektedir.

5.14. TANE BOYU

Tane boyu değerlerine ait ana ve ikinci ürün özel kombinasyon gücü varyansı genel kombinasyon varyansından çok düşük ve bunların ($\sigma^2_{GKG} / \sigma^2_{ÖKG}$) oranları 1' den çok büyük bulunmuştur. Bu durum eklemeli gen etkisinin tane boyu için her iki çevrede de söz konusu olduğunu göstermektedir. $(H/D)^{1/2}$ oranının 1' den küçük çıkması da aditif gen etkisinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Eklemeli gen etkisinin mevcudiyetini gösteren genel kombinasyon uyuşması değerleri bakımından ana üründe tüm

restorer ve sitoplazmik erkek kısır hatlar; ikinci üründe ise tüm restorer hatlar ve 1 nolu hat hariç tüm sitoplazmik erkek kısır hatlar istatistik olarak önemli bulunarak, hibrit kombinasyonları için ebeveyn olarak önerilebilirler.

Üzerinde çalışılan melezlere ait özel kombinasyon güçleri yönünden her iki ekim periyodunda da önemlilik saptanamamıştır. Bununla birlikte, birinci ve ikinci ürün koşullarında yer alan tüm melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri olumlu ve istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ana ve ikinci üründe ortalama heterosis değerleri pozitif olarak sırasıyla %4.93 ve %5.73; heterobeltiosis değerleri de negatif olarak sırasıyla %-4.92 ve %-5.62 olarak hesaplanmıştır. Yapılan istatistik analiz ve genetik parametreler dikkate alındığında: ana üründe 19, 20 ve 24 nolu hibritler; ikinci üründe ise 20 nolu hibrit uzun tane boyuna sahip melez kombinasyonları olarak önerilebilir. Fick (1978) tane boyunu 6-25 mm değerleri arasında bularak, tane boyu bakımından önemli bir varyasyon olduğunu bildirmektedir. Bununla birlikte, Tan ve Karacaoğlu (1991) tane boyunun çevre koşullarından etkilendiğini bildirmişlerdir.

Kalıtım dereceleri incelendiğinde; geniş anlamda kalıtım derecesi (H) ana ve ikinci üründe sırasıyla 0.990 ve 0.954; dar anlamda kalıtım dereceleri (h^2) ise yine çok yüksek değerlerde ve sırasıyla 0.810 ve 0.756 bulunması bu özellik bakımından eklemeli gen etkisi payının yüksek

olduğunu ortaya koymaktadır. Fick (1978) aditif genetik varyansın toplam genetik varyans içindeki payını yüksek bulmuş olup, elde ettiği sonuçlar bu araştırma ile paralellik göstermektedir..

5.15. TANE ENİ

Tane eni değerlerine ait ana ve ikinci ürün özel kombinasyon gücü varyansı genel kombinasyon gücü varyansından biraz yüksek ve bunların ($\sigma^2\text{GKG}/\sigma^2\text{ÖKG}$) oranları 1' den küçük bulunmuştur. Bu durum eklemeli olmayan gen etkisinin her iki çevre için de söz konusu olduğunu göstermektedir. $(H/D)^{1/2}$ oranı 1' den küçük ancak 1' e yakın bir değerde bulunmuştur.

Genel kombinasyon oluşması değerleri bakımından ana üründe 6 (0708Rf), 7 (0845Rf), 8 (0951Rf) ve 9 (1097Rf) nolu restorer hatlar ve 1 (0043CMS), 2 (0046CMS), 4 (0583CMS) nolu sitoplazmik erkek kısır hatlar; ikinci üründe ise 9 (1097Rf) nolu restorer hat hariç tüm ebeveynler istatistik olarak önemlilik göstermiş olup, hibrit kombinasyonları için ümitvar olarak önerilebilirler.

Üzerinde çalışılan melezlere ait özel kombinasyon güçleri yönünden her iki ekim periyodunda da önemlilik saptanamamıştır. Birinci ve ikinci ürün koşullarında yer alan melezlerin çoğunda heterosis değerleri olumlu ve istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ana ve ikinci üründe ortalama heterosis değerleri pozitif olarak sırasıyla %11.38

ve %18.22 ve heterobeltiosis değerleri de sırasıyla %-0.19 ve %1.50 gibi negatif değerlerde hesaplanmıştır. Bu değerlere göre: 18, 22, 26 ve 28 nolu kombinasyonlar ana üründe dar taneli; 22 ve 26 nolu melezler ise ikinci üründe dar taneli; 11 ve 15 nolu melezler ana üründe geniş taneli; 10, 11, 13, 15 ve 19 nolu melezler ikinci üründe geniş taneli hibritler olarak üzerinde durulması gereken melez kombinasyonları olmaktadır. Fick (1978) tane enini 3-13 mm değerleri arasında bularak, tane eni bakımından önemli bir varyasyon olduğunu bildirmektedir. Bununla birlikte tane eni evre koşullarından da etkilenmektedir (Tan ve Karacaoğlu, 1991).

Kalıtım dereceleri incelendiğinde; geniş anlamda kalıtım derecesi (H) ana ve ikinci üründe sırasıyla 0.900 ve 0.884; dar anlamda kalıtım derecelerinin (h^2) ise düşük değerlerde ve sırasıyla 0.410 ve 0.406 bulunması bu özellik bakımından fenotipik varyans içinde eklemeli gen etkisi payının çok önemli olmadığını, evre varyansının da etkili olduğu görüşünü kanıtlamaktadır.

5.16. GÖVDE ALT ÇAPI

Gövde alt kısım çapı değerlerine ait ana ürün KG ve dominantlık varyansları sıfır ve ikinci ürün özel kombinasyon gücü ve dominantlık varyansları negatif bulunmuştur. KG ve dominantlık varyansının negatif bulunması bu özellik için eklemeli gen etkisinin her iki

çevrede de söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır. Dua ve Yadava (1983) ise eklemeli olmayan gen etki tipini gövde çapı için önemli bulmuşlardır. Bununla beraber, gen etki tipinin üzerinde çalışılan genotipe bağlı olarak değişebileceği (Unrau, 1947; Putt, 1966a ve farklı çevre koşullarında GKG ve ÖKG değerlerinin farklı olabileceği (Falconer, 1975) bildirilmektedir. Sprague ve Tatum (1942) da bu görüşü doğrulamakta, genel ve özel kombinasyon gücü değerlerinin melezlerin yetiştiği çevreye bağlı olduğunu bildirmektedir.

Gövde alt kısım çapı bakımından genel kombinasyon uyuşması değerleri bakımından ana üründe 3 (0195CMS) nolu sitoplazmik erkek kısır hat; ikinci üründe ise 2 (0043CMS), 3 (0195CMS), 4 (0583CMS) nolu sitoplazmik erkek kısır hatlar ve 6 (0708Rf) nolu restorer hat önemli bulunmuştur. Eklemeli gen etkisinin mevcudiyetini gösteren GKG bakımından 2, 3, 4 ve 6 nolu hatlar ümitvar olarak hibrit kombinasyonları için ebeveyn olarak önerilebilir.

Üzerinde çalışılan melezlere ait özel kombinasyon güçleri yönünden her iki ekim periyodunda da önemlilik saptanamamıştır. Bununla birlikte, Birinci ve ikinci ürün koşullarında yer alan bazı melezlerin heterosis değerleri olumlu ve istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Ana üründe heterobeltiosis değerleri istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. İkinci üründe ise 12 ve 13 nolu kombinasyonlar önemli bulunmuştur. 10, 13, 14, 15, 17, 22 ve

29 nolu kombinasyonlar ana ürün; 11, 12, 13, 15, 17, 21 ve 29 nolu kombinasyonlar ise ikinci üründe yüksek ve istatistik olarak önemli heterosis etkisine sahip melez kombinasyonları olmuşlardır. Ana ve ikinci üründe ortalama heterosis değerleri sırasıyla %12.87 ve %14.46; heterobeltiosis değerleri de sırasıyla %2.29 ve %2.66 olarak hesaplanmıştır. Bitkide yatma açısından önem taşıyan bir özellik olan gövde kalınlığı (Tan, 1991) bakımından yapılan istatistik analiz ve genetik parametreler dikkate alındığında: ana üründe 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 22, 23, 24, 26, 27, 28 ve 29; ikinci üründe ise 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 27, 28 ve 29 nolu hibritler en geniş gövde alt kısım çapı grubunda yer alan ve üzerinde durulması gereken melez kombinasyonları olmaktadır.

Kalıtım dereceleri incelendiğinde; geniş anlamda kalıtım derecesi (H) ana ve ikinci üründe sırasıyla 0.310 ve 0.596; dar anlamda kalıtım derecelerinin (h^2) ise düşük değerlerde ve sırasıyla 0.080 ve 0.415 bulunması özellikle ana üründe fenotipik varyans içinde çevre varyansı payının biraz daha yüksek olduğunu göstermektedir .

5.17. GÖVDE ÜST ÇAPI

Gövde üst kısım çapı değerlerine ait ana ürün özel kombinasyon gücü varyansı negatif, ikinci üründe ise sifıra çok yakın değerde bulunmuştur. Bunların ($\sigma^2_{GKG} / \sigma^2_{ÖKG}$) oranları ana üründe negatif, ikinci üründe ise sıfır (0.000)

olarak bulunmuştur. $(H/D)^{1/2}$ oranının ikinci ürün için 1' den büyük çıkması da dominantlık gen etkisinin ikinci üründe bu özellik için söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak dominantlık varyansının ana ürün için negatif olarak bulunması eklemeli gen etkisinin payının bu özellik için söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır. Dua ve Yadava (1983) eklemeli olmayan genlerin gövde çapı için etkili olduğunu bildirmektedirler. Gen etki tipi üzerinde çalışılan genotipe bağlı olarak değişmekte (Unrau, 1947; Putt, 1966a ve farklı çevre koşullarında GKG ve ÖKG değerleri farklı olabilmektedir (Falconer, 1975). Sprague ve Tatum (1942) da bu görüşü doğrulamakta, genel ve özel kombinasyon gücü değerlerinin melezlerin yetiştiği çevreye bağlı olduğuna bildirmektedirler.

Genel kombinasyon uyuşması değerleri bakımından ana üründe 6 (0708Rf) ve 8 (0845Rf) nolu restorer hatlar, ikinci üründe ise 1 (0043CMS), 2 (0046CMS), 3 (0195CMS) ve 4 (0583CMS) nolu sitoplazmik erkek kısır hatlar istatistik olarak önemli bulunarak, hibrit kombinasyonları için önerilecek ebeveynler olmuştur.

Üzerinde çalışılan melezlere ait özel kombinasyon güçleri yönünden her iki ekim periyodunda da önemlilik saptanamamıştır. Bununla birlikte, birinci ve ikinci ürün koşullarında bazı hibritlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri istatistik olarak önemli bulunmuştur. Ana ve ikinci üründe ortalama heterosis değerleri sırasıyla %12.65

ve %13.80 ve heterobeltiosis değerleri de sırasıyla %-3.64 ve %-1.59 olarak hesaplanmıştır. Bitkide yatma açısından önem taşıyan bir özellik olan gövde kalınlığı (Tan, 1991) bakımından yapılan istatistik analiz ve genetik parametreler dikkate alındığında: ana üründe 14, 15, 18, 21, 22, 23, 24, 25 ve 29; ikinci üründe 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 28 ve 29 nolu hibritler en geniş gövde çapına sahip olarak üzerinde durulması gereken melez kombinasyonları olmuşlardır.

Kalıtım dereceleri incelendiğinde; geniş anlamda kalıtım derecesi (H) ana ve ikinci üründe sırasıyla 0.417 ve 0.648; dar anlamda kalıtım derecelerinin (h^2) ise düşük değerlerde ve sırasıyla 0.183 ve 0.121 bulunması ve dar anlamda kalıtım derecelerinin çok düşük oluşu fenotipik varyans içinde evre varyansının bu özellik için etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

6. SONUÇ

Bu araştırmada, üzerinde çalışılan özelliklerin kareler ortalamalarının istatistik olarak önemli bulunması bu özellikler bakımından araştırma materyalinde varyasyonun varlığını ortaya koymuştur.

Genel ve özel kombinasyon gücü varyans tahminleri, dominantlık ve eklemeli varyans komponentleri ve bunlara ait oransal ilişkiler yönünden bitki boyu, tabla çapı, tane boyu, palmitik asit oranı, stearik asit oranı ve gövde alt çapı özelliklerinde eklemeli; çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, tane eni, protein oranı, oleik asit ve linoleik asit oranı özelliklerinde ise eklemeli olmayan gen etkileri önemli bulunmuştur. Bununla birlikte, tane verimi, 1000-tane ağırlığı, yağ oranı, kabuk oranı, ve gövde üst çapı için farklı ekim zamanlarında farklı gen etkilerinin önemli olduğu saptanmıştır. Buna göre: 1000-tane ağırlığı ve yağ oranı için ana üründe eklemeli olmayan, ikinci üründe ise eklemeli gen etkisi; parsel verimi, kabuk oranı ve gövde üst kısım çapı için ana üründe eklemeli, ikinci üründe eklemeli olmayan gen etkileri önemli bulunmuştur. Dominant gen etkisinin bulunduğu özelliklerde $(H/D)^{1/2}$ oranının 1' den büyük oluşu süper dominantlığın bu özellikler için söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır.

Ebeveynlere ait genel kombinasyon gücü değerleri dikkate alındığında: 0195 CMS ve 0708 Rf ana ürün parsel verimi; 0845 Rf ve 1097 Rf ikinci ürün parsel verimi;

0951 Rf ve 1097 Rf ana ürün 1000-tane ağırlığı; 0195 CMS, 0704 CMS, 0708 Rf, 0951 Rf ve 1097 Rf ikinci ürün 1000-tane ağırlığı; 0046 CMS, 0195 CMS, 0583 CMS, 0704 CMS, 0708 Rf 0845 Rf, 0951 Rf ve 1097 Rf ana ve ikinci ürün çiçeklenme gün sayısı; 0043 CMS, 0046 CMS, 0195 CMS, 0704 CMS, 0708 Rf ve 0845 Rf ana ürün fizyolojik olum gün sayısı; 0043 CMS, 0046 CMS, 0195 CMS, 0583 CMS, 0704 CMS, 0708 Rf ve 1097 Rf ikinci ürün fizyolojik olum gün sayısı; 0043 CMS, 0046 CMS, 0195 CMS, 0583 CMS ve 0951 Rf ana ürün bitki boyu; 0043 CMS, 0046 CMS, 0195 CMS, 0583 CMS ve 0708 Rf ikinci ürün bitki boyu; 0195 CMS ve 0951 Rf ana ürün tabla çapı; 0043 CMS, 0046 CMS ve 0195 CMS ikinci ürün tabla çapı; 0195 CMS ana ürün gövde alt çapı; 0046 CMS, 0195 CMS, 0583 CMS ve 0708 Rf ikinci ürün gövde alt çapı; 0708 Rf ve 0951 Rf ana ürün gövde üst çapı; 0043 CMS, 0046 CMS, 0195 CMS ve 0583 CMS ikinci ürün gövde üst çapı; 0043 CMS, 0046 CMS, 0195 CMS, 0583 CMS, 0704 CMS, 0708 Rf, 0845 Rf, 0951 Rf ve 1097 Rf ana ürün tane boyu; 0046 CMS, 0195 CMS, 0583 CMS, 0704 CMS, 0708 Rf, 0845 Rf, 0951 Rf ve 1097 Rf ikinci ürün tane boyu; 0043 CMS, 0046 CMS, 0583 CMS, 0708 Rf, 0845 Rf, 0951 Rf ve 1097 Rf ana ürün tane eni; 0043 CMS, 0046 CMS, 0195 CMS, 0583 CMS, 0704 CMS, 0708 Rf, 0845 Rf ve 0951 Rf ikinci ürün tane eni; 0043 CMS, 0583 CMS, 0708 Rf ve 0845 Rf ana ürün kabuk oranı; 0043CMS, 0583 CMS, 0708 Rf ve 1097 Rf ikinci ürün kabuk oranı; 0583 CMS, 0704 CMS, 0845 Rf ve 1097 Rf ana ürün

protein oranı; 0708 Rf ikinci ürün protein oranı; 0583 CMS, 0845 Rf ve 0951 Rf ana ürün yağ oranı; 0043 CMS, 0583 CMS, 0951 Rf ve 1097 Rf ikinci ürün yağ oranı; 0043 CMS, 0046 CMS, 0195 CMS, 0704 CMS, 0708 Rf, 0845 Rf, 0951 Rf ve 1097 Rf ana ürün oleik asit oranı; 0708 Rf ikinci ürün oleik asit oranı; 0043 CMS, 0046 CMS, 0704 CMS, 0708 Rf, 0845 Rf, 0951 Rf ve 1097 Rf ana ürün linoleik asit oranı; 0043 CMS, 0195 CMS, 0704 CMS, 0951 Rf ve 1097 Rf ikinci ürün linoleik asit oranı; 0704 CMS ve 0708 Rf ana ürün palmitik asit oranı; 0043 CMS, 0583 CMS ve 0704 CMS ikinci ürün palmitik asit oranı; 0583 CMS, 0704 CMS ve 0708 Rf ana ürün stearik asit oranı; 0195 CMS, 0583 CMS, 0704 CMS, 0708 Rf ve 0845 Rf ikinci ürün stearik asit oranı bakımından genel kombinasyon yeteneği yüksek hatlar olarak belirlenmiş olup; bu hatlar melez kombinasyonlarında ebeveyn olarak önerilebilirler.

Hibritlerin özel kombinasyon güçleri dikkate alındığında: 18 nolu melez ikinci ürün 1000-tane; 25, 28 nolu melezler ana ürün çiçeklenme; 18, 25, 26, 28 nolu melezler ikinci ürün çiçeklenme gün sayısı; 11, 12, 14, 16, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 28 nolu melezler ana ürün fizyolojik olum gün sayısı; 11, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29 nolu melezler ikinci ürün fizyolojik olum gün sayısı; 27 nolu melez ana ürün gövde üst çapı; 10 nolu melez ana ürün kabuk oranı; 11, 18, 21 nolu melezler ikinci ürün kabuk oranı; 24 nolu melez ana ürün protein oranı; 28 nolu melez ana ürün yağ oranı ve 18 nolu melez ikinci ürün linoleik

asit oranı yönünden ÖKG istatistik olarak önemli bulunan hibritler olarak önerilebilir.

Melezlerde en yüksek oranda heterosis (%) 21 nolu melezde parsel verimi için %142.64 düzeyinde, en düşük oranda heterosis ise 25 nolu melezde %-22.02 olarak palmitik asit oranında saptanmıştır.

Heterobeltiosis bakımından ise: en yüksek değer %79.44 ile parsel veriminde (21 nolu melez), en düşük değer ise %-36.68 olarak 1000-tane ağırlığında (18 nolu melez) saptanmıştır.

Kalıtım derecesi yönünden araştırmada dar anlamda kalıtım dereceleri en yüksek ve en düşük olarak: ana üründe sırasıyla 0.810 (tane boyu özelliğinde) ve 0.059 (1000-tane ağırlığı özelliğinde); ikinci üründe sırasıyla 0.756 (tane boyu özelliğinde) ve 0.065 (protein oranı özelliğinde) olarak saptanmıştır. Özelliklere ait geniş anlamda kalıtım dereceleri en yüksek ve en düşük olarak: ana üründe sırasıyla 0.990 (tane boyu özelliğinde) ve 0.239 (parsel verimi özelliğinde); ikinci üründe sırasıyla 0.951 (çiçeklenme gün sayısı özelliğinde) ve 0.330 (tabla çapı özelliğinde) olarak saptanmıştır.

Tüm değerler, melezlerin özel kombinasyon gücü yetenekleri, heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerleri dikkate alındığında birinci üründe: 10, 11, 13, 14, 15, 16, 22, 26 ve 29 nolu kombinasyonlar tane verimi; 10, 11, 13, 14, 15, 18, 19, 21, 24, 25 ve 29 nolu kombinasyonlar

1000-tane ağırlığı; 10, 11, 13, 14, 15, 17, 28 ve 29 nolu melezler uzun boylu; 20 nolu melez kısa boylu olarak; 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29 nolu melezler geniş tabla çapına sahip olarak; 10, 15, 16, 17, 19, 22, 23, 25, 27 ve 28 nolu melezler yüksek yağ oranı bakımından; 24 nolu melez en yüksek protein oranı bakımından; 19 ve 27 nolu melezler düşük protein oranına sahip kombinasyonlar olarak; 10 ve 14 nolu melezler yüksek oleik asit oranı; 27 ve 28 nolu kombinasyonlar yüksek linoleik asit oranı; 12, 20, 25, 26, 27 ve 29 nolu melezler yüksek palmitik asit oranı; 14 ve 22 nolu melezler düşük palmitik oranı; 12, 20, 22, 24 ve 25 nolu melezler yüksek stearik asit oranı; 26 ve 28 nolu melezler ise düşük stearik oranına sahip olarak ; 11, 15, 27 ve 28 nolu kombinasyonlar uzun çiçeklenme gün sayısı; 10, 18, 21 22 ve 25 nolu kombinasyonlar kısa çiçeklenme gün sayısı; 27, 28 ve 29 nolu kombinasyonlar uzun fizyolojik olum gün sayısı; 18 ve 20 nolu kombinasyonlar kısa fizyolojik olum gün sayısına sahip melezler olarak; 23, 24 ve 25 nolu kombinasyonlar düşük kabuk oranına sahip melezler olarak; 19, 20 ve 24 nolu melezler uzun tane boyuna sahip olarak; 13, 14, 17, 26 ve 29 nolu kombinasyonlar kısa tane buyuna sahip melezler olarak; 11 ve 15 nolu kombinasyonlar geniş tane enine sahip melezler olarak; 18, 22, 26 ve 28 nolu kombinasyonlar dar tane enine sahip melezler olarak; 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 22, 23, 24, 26, 27, 28 ve 29 nolu melezler geniş alt gövde çapına

sahip olarak; 18 nolu melez ise geniş üst gövde çapına sahip olarak üzerinde durulması gereken melez kombinasyonları olarak belirlenmişlerdir.

ikinci ürün koşulları için ise; 12, 13, 14, 16, 17, 21, 24, 25 ve 29 nolu kombinasyonlar tane verimi; 19, 21 ve 25 nolu kombinasyonlar 1000-tane ağırlığı; 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 27, 28 ve 29 nolu melezler uzun boylu, 18 ve 20 nolu melezler kısa boylu; 13, 14, 15, 16, 17, 22, 25, 26 ve 29 nolu kombinasyonlar geniş tabla çapı; 13, 17, 19, 21, 22, 23, 25, 27 ve 29 nolu kombinasyonlar yüksek yağ oranı; 24 nolu kombinasyon yüksek protein oranı; 22 ve 26 nolu kombinasyonlar düşük protein oranı; 10, 13, 19 ve 21 nolu kombinasyonlar yüksek oleik asit oranı; 24, 27 ve 28 nolu kombinasyonlar yüksek linoleik asit oranı; 12, 20, 25, 26, 27 ve 29 nolu melezler yüksek palmitik asit oranı; 21 ve 25 nolu kombinasyonlar düşük palmitik asit oranı; 11, 19, 20, 21, 23, 24 ve 25 nolu melezler yüksek stearik asit oranı; 26, 28 ve 29 nolu kombinasyonlar düşük stearik oranı; 15, 16, 27 ve 28 nolu kombinasyonlar uzun çiçeklenme gün sayısı; 10, 18, 19, 22 ve 25 nolu kombinasyonlar kısa çiçeklenme gün sayısı; 14, 27, 28 ve 29 nolu kombinasyonlar uzun fizyolojik olum gün sayısı; 18 ve 20 nolu kombinasyonlar kısa fizyolojik olum gün sayısına sahip melezler; 19, 23, 24 ve 25 nolu kombinasyonlar düşük kabuk oranı; 20 nolu kombinasyon uzun tane boyu; 14, 17 ve 26 nolu kombinasyonlar kısa tane buyu; 10, 11, 13, 15 ve 19 nolu kombinasyonlar

geniş tane eni; 22, 24, 25, 26 ve 28 nolu kombinasyonlar dar tane eni; 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 27, 28 ve 29 nolu kombinasyonlar geniş alt gövde çapı ve 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 28 ve 29 nolu kombinasyonlar geniş gövde üst kısım çapına sahip, üzerinde durulması gereken ve önerilebilecek melez kombinasyonları olarak saptanmışlardır.

Sonuç olarak: sitoplazmik erkek kısır (CMS) ve restorer (Rf) hatların ebeveyn olarak kullanıldığı bu araştırmada, ayçiçeğinde yüksek tane verimi ve yağ oranı ile diğer özellikler bakımından uygun hibrit çeşit geliştirmede ebeveyn ve melezlerin genel ve özel kombinasyon yetenekleri, çeşitli gen etki tipleri ile heterosis (%) ve heterobeltiosis (%) değerlerinin belirlenmesinde line x tester (çoklu dizi) analizi uygun yöntem olarak kullanılmıştır.

7. ÖZET

Bu araştırmada yağlık ayçiçeğinde ebeveynlerin genetik yapısı ve üstün melezleri belirlemek amacıyla, kombinasyon yeteneği analizi beş sitoplazmik kısır (CMS) ve dört restorer (RfRf) test edici ve bunların 20 melezi üzerinde 1991 yılında birinci ve ikinci ürün koşullarında yapılmıştır. Farklı bitki tipi, olgunluk ve tane verimine sahip 5 sitoplazmik kısır (0043 CMS, 0046 CMS, 0195 CMS, 0583 CMS, 0704 CMS) kendilenmiş hattın ana ve 4 restorer (0708 Rf, 0845 Rf, 0951 Rf, 1097 Rf) kendilenmiş hattın baba ebeveyn olarak kullanıldığı bu çalışmada, materyalin genel ve özel kombinasyon yeteneği, heterosis ve heterobeltiosis değerleri hakkında bilgi edinmek amacıyla line x tester analizi uygulanmıştır.

Kombinasyon gücü çalışması 5 x 4 line x tester setinde ebeveynler dahil, parsel verimi, 1000 tane ağırlığı, çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, bitki boyu, tabla çapı, gövde alt çapı, gövde üst çapı, tane boyu, tane eni, kabuk oranı, protein oranı, yağ oranı, oleik asit oranı, linoleik asit oranı, palmitik asit oran, stearik asit oranı özellikleri üzerinde yürütülmüştür.

Varyans analizi üzerinde çalışılan 17 özellik yönünden F_1 ve ebeveynler arasında varyasyon bulunduğunu ortaya koymuştur. Kombinasyon gücü analizi üzerinde çalışılan karakterlerin kontrolünde eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkilerinin de önemli rol oynadığını ortaya koymuştur.

Ana üründe parsel verimi, bitki boyu, tabla çapı, tane boyu, kabuk oranı, stearik asit oranı, palmitik asit oranı, gövde alt çapı ve gövde üst çapı için eklemeli; 1000 tane ağırlığı, çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, tane eni, yağ oranı, protein oranı, oleik asit oranı ve linoleik asit oranı için de eklemeli olmayan gen etkilerinin; ikinci üründe bitki boyu, tabla çapı, tane boyu, 1000 tane ağırlığı, yağ oranı, stearik asit oranı, palmitik asit oranı, gövde üst çapı için eklemeli; parsel verimi, kabuk oranı, çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, protein oranı, oleik asit oranı, linoleik asit oranı, tane eni ve gövde alt çapı, için de eklemeli olmayan gen etkilerinin söz konusu olduğu genel ve özel kombinasyon gücü varyansları, eklemeli ve dominant varyans komponentleri ve bunların oransal ilişkileri ile ortaya konmuştur.

Birinci ve ikinci ürün koşullarında genel kombinasyon gücü etkileri ve ebeveynlerin ortalama değerleri dikkate alındığında, 0043 CMS, 0046 CMS, 0195 CMS, 0583 CMS, 0704 CMS, 0708 Rf, 0845 Rf, 0951 Rf ve 1097 Rf kendilenmiş hatları GKG değerleri çeşitli özellikler bakımından yüksek ve istatistik olarak önemli bulunmuş olup; bu ebeveynler ayçiçeği ıslah çalışmalarında üstün hibritlerin ve genotiplerin geliştirilmesinde kullanılabilirler. Bu çalışmada ayrıca, çeşitli özellikler bakımından bazı hibritler, ortalama değerleri, ÖKG, heterosis (%), heterobeltiosis (%) değerleri dikkate alınarak üstün melez

kombinasyonları olarak belirlenmişlerdir.

Melezlerde en yüksek oranda heterosis %142.64 olarak parsel veriminde (21 nolu melez), en düşük oranda heterosis ise %-22.02 olarak palmitik asit oranında (25 nolu melez) belirlenmiştir. Heterobeltiosis bakımından en yüksek değere parsel veriminde %79.44 (21 nolu melez), en düşük oran %-36.68 olarak 1000-tane ağırlığında (18 nolu melez) belirlenmiştir.

Üzerinde çalışılan özelliklere ait dar anlamda (h^2) kalıtım derecesi en yüksek oranda tane boyunda (0.810), en düşük olarak ise 1000 tane ağırlığında (0.059) olarak hesaplanmıştır.

8. SUMMARY

In this research, combining ability analysis in oilseed sunflower was carried for the lines (5), testers (4), and their hybrids (20) to investigate the genetically structure of parents and superior hybrids during first and second crop production seasons in 1991.

A line tester analysis involving five cytoplasmic male sterile (0043 CMS, 0046 CMS, 0195 CMS, 0583 CMS, 0704 CMS) inbred lines as females and four restorer (0708 Rf, 0845 Rf, 0951 Rf, 1097 Rf) inbred lines as males of different plant types, maturity, and seed yield was done to obtain information on the extent of general and specific combining ability, heterosis, and heterobeltiosis. Combining ability studies were undertaken in two environments with set of 5 x 4 line x tester including parents for the characters: seed yield, 1000-seed weight, days to flowering, days to physiological maturity, plant height, head diameter, stem diameter, oil content, fatty acid content (oleic, linoleic, palmitic, and stearic), protein content, seed length, seed width, and hull percentage. There were significant variations present among the parents and their hybrids for all traits studied. Analysis of variance indicated the existence of significant variation among F_1 s and their parents for all 17 characters. Combining ability analysis showed both additive and non-additive types of gene action played significant role in controlling the expression of all

traits under study. The variance due to general and specific combining ability were highly significant for most of the characters under both environments. The ratio $(H/D)^{1/2}$ and $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ suggested that the non-additive gene effect was important for most of the traits except for plant height, head diameter, seed length, palmitic acid content, and stearic acid content. GCA and SCA effects were variable in different seasons for some of the characters such as seed yield, stem diameter at stem curve point, 1000-seed weight, and hull percentage and they showed both types of gene action. As a result genetic analysis in different seasons will give better understanding of gene expression before embarking on selection.

Based on general combining ability effects and mean value of the cytoplasmic male sterile lines (0043 CMS, 0046 CMS, 0195 CMS, 0583 CMS, and 0704 CMS) and restorer lines (0708 Rf, 0845 Rf, 0951 Rf, and 1097 Rf) were found to be good general combiners and suitable parents for most of the traits; thus, they can be exploited by further breeding for developing superior hybrids and genotypes in sunflower. Some of the hybrids have also been identified due to their high specific combining ability effect, heterosis (%), heterobeltiosis (%), and mean values.

The highest heterosis (%) was found as 142.64% for seed yield in the crosses among 0195 CMS x 1097 Rf and the lowest was found as -22.02% for palmitic acid content in the

crosses among 0583 CMS x 1097 Rf. The highest heterobeltiosis (%) was found as 79.44% for seed yield in the crosses among 0195 CMS x 1097 Rf and the lowest was found as -26.78% for palmitic acid content in the crosses among 0046 CMS x 0708 Rf.

In this study narrow sense heritability estimates ranged from 0.810 to 0.059 for seed length and 1000-seed weight respectively.

LITERATUR LISTESI

- Adams, M.W. 1967. Basis of yield component compensation in crop plants with special reference to the field bean, *Phaseolus vulgaris*. Crop Sci. 7:507-510.
- Alessi, J., J.F. Power, and D.C. Zimmerman. 1977. Sunflower yield and water use as influenced by planting date, plant population, and row spacing. Agron. J. 69:465-469.
- Anonymous. 1977. Official methods of analysis. 124 Edition Section. A.O.A.C. 31.042-31.043. Washington, D.C. U.S.A.
- Anonymous. 1992. FAO bulletin of statistics. Vol. 5. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma 1992.
- Ahloowalia, B.S., and N.L. Dhawan. 1963. Effect of genetic diversity on combining ability of inbred lines of maize. Indian J. of Genet. 23:158-162.
- Anaschenko, A.V. 1974. The initial material for sunflower heterosis breeding. p.391-393. In Proc. Int. Sunflower Conf., 6th. Bucharest, Romania. 22-24 July 1974. Int. Sunflower Assoc., Toowoomba, Queensland, Australia.
- Anderson, V.L., and O. Kempthorne. 1954. A model for the study of quantitative inheritance. Genetics 39:883-898.
- Arunachalam, V.C. 1974. The fallacy behind the use of the modified line x tester design. Indian J. of Genet. 34:280-287.

- Arunachalam,V., and B.B.Reddy. 1981. Evaluation of heterosis through combining ability in pearl millet II. multiple crosses. Indian J. of Genet. 41(1):66-74.
- Bahagyalakshmi,K.V., B.V.Natarajan, and R.Nagarajan. 1986. Combining ability studies in sugarcane. Indian J. of Genet. 46(3):515-520.
- Baldini,M., F.Cecconi, P.Megale, and G.P.Vannozzi. 1991. Genetic analysis of fatty acid composition and quantitative yield in a high oleic sunflower population. Helia 14:101-106.
- Basavaraju,R., K.M.Safeeulla, and B.R.Murty. 1980. Combining ability in pearl millet. Indian J. of Genet. 40(3):528-536.
- Beard, B.H., P.Gyptmantarisi, and K.H.Ingebretsen. 1976. Planting date and spacing effects on yield, oil content, and fatty acid composition of sunflowers. p.29-30. In Proc. Sunflower Forum. Fargo, ND. USA.
- Beil,C.M., and R.E.Atkins. 1967. Estimates of general and specific combining ability in grain sorghum. *Sorghum vulgare* Pers. Crop Sci. 7:225-227.
- Berger,A.B., and J.F.Miller. 1984. Genetic study of two sources of reduced height in sunflower. p.11-12. In Proc. Sunflower Research Workshop. 1984. Fargo,ND. National Sunflower Assoc., Bismarck,ND.
- Bhagat,N.R., T.Ahmad, H.B.Lalwani, and H.Singh. 1985. Status of national resourrces of cultivated groundnuts. Indian J. of Genet. 45(1):171-177.

- Bhat,D.D., and D.P.Singh. 1980. combining ability in chickpea. Indian J. of Genet. 40(2):456-460.
- Bilgen,G. 1989. Yabani x kültür arpa melezlerinin genetik analizi ve bunlardan ıslahta yararlanma olanakları. E.Ü. Ziraat Fak. Doktora tezi.
- Blum,A. 1968. Estimates of general and specific combining ability for forage yield in F1 hybrids of forage sorghum. Crop Sci. 8:392-393.
- Brigham,R.D., and J.K. Young. 1985. Genetic potential of dwarf sunflower hybrids in Texas. p.787-789. In Proc. Int. Sunflower conf., 11th.Girasol, Argentina. Int. Sunflower Assoc., Toowoomba, Queensland, Australia.
- Bruce,A.B. 1910. The mendelian theory of heredity and the augmentation of vigor. Science 32:627-628.
- Burns,R.E. 1970. Head size of sunflower as an indicator of plant yields. Agron. J. 62:112-113.
- Burns,E.E., L.J.Talley, and B.J.Brummett. 1972. Sunflower utilization in human foods. Cereal Sci. Today. 17:287-289.
- Bush,R.H.,J.C.Janke, and R.C.Frohberg. 1974. Evaluation of crosses among high and low yielding parents of spring wheat (*Triticum aestivum* L.) and bulk prediction of line performance. Crop Sci. 14:47-50.
- Canvin,D.T. 1965. The effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of the oils from several oil seed crops. Can. J. Bot. 43:63-69.

- Cecconi, F., C. Pugliesi, S. Baroncelli, and M. Rocca. 1988. Genetic analysis for some agronomical characters of a sunflower (*Helianthus annuus* L.) diallel cross. *Helia* 11:21-27.
- Charyulu, N.R., and P.A. Rao. 1984. combining ability analysis for seed cotton yield in interspecific cotton hybrids. *Indian J. of Genet.* 44(3):469-471.
- Chawla, H.S., and V.P. Gupta. 1983. Seasonal effects on combining ability in Pearl millet. *Indian J. of Genet.* 43:137-142.
- Chovatia, V.P., and B.S. Jadon. 1989. Combining ability over environments in durum wheat. *Indian J. of Genet.* 49(1):103-106.
- Christie, W.W. 1973. Lipid analysis. Pergamon Press, Ltd., Oxford, England.
- Cockerham, C.C. 1956. Effect of linkage on the covariances between relatives. *Genetics* 41:138-141.
- Cochran, W.G., and M.C. Cox. 1957. Experimental design. John Wiley and Sons, Inc. New York, NY.
- Çaylak, Ö. 1981. Ayçiçeğinde melez populasyon (sentetik varyete) ıslahında S1 ve S2 kendileme generasyonlarının kullanılma olanakları üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi. Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümü. Doktora Tezi. Bornova, İzmir.
- Dedio, W. 1982. Variability in hull content, kernel oil content and whole seed oil content of sunflower by hybrids and parental lines. *Can. J. Plant Sci.* 62:51-54.

- Dedio,W. 1991. Heritability and heterosis of achene oil content components in sunflower. p.100-102. In Proc. Sunflower Research Workshop. Fargo,ND. 10-11 Jan., 1991. National Sunflower Assoc., Bismarck, ND.
- Demir,i. 1975. Genel bitki ıslahı. Ege Univ. Zir. Fak. Yay. No:212.
- Demir,i., G.Ekmen, G.Öngören ve M.Altınbaş. 1986. Bugday melezlerinde line x tester analizi ve bundan ıslahta yararlanma olanakları. Bitki ıslahı simpozyumu, izmir.
- Dominguez,J., and J.F.Miller. 1988. Evaluation and genetics studies of F1 sunflower hybrids between sets of lines selected in USA and Spain. p.424-428. In Proc. Int. Sunflower Conf., 12th. Novisad, Yugoslavia. 25-29 July 1988. Int. Sunflower Assoc., Toowoomba, Queensland, Australia.
- Dorrel,D.G. 1978. Processing and utilization of oilseed sunflower. p.407-440. In J.F.Carter (ed.) Sunflower Science and technology. Agron. Monog. 19. ASA,CSSA, and SSSA, Madison, WI.
- Dua,R.P., and T.P.Yadava. 1983. Combining ability in sunflower. Indian J. of Genet. 43(2):129-136.
- Dua,R.P., and T.P.Yadava. 1985. Genetics of seed yield and its components in sunflower (*Helianthus annuus* L.). p.627-632. In Proc. Int. Sunflower Conf., 11th. Girasol, Argentina. Int. sunflower assoc., Toowoomba, Queensland, Australia.

- Earle, F.R., C.H. Vanetten, T.F. Clark, and I.A. Wolff. 1968. Compositional data on sunflower seed. J. Am. Oil Chem. Soc. 45:876-879.
- East, E.M. 1936. Heterosis. Genetics 26:375-397.
- Ekse, A.O. 1985. Ekmeklik bugdaylarda verim, verim ögeleri ve proteinin kalıtımı üzerinde araştırmalar. Ege Bölge Zirai araştırma Enstitüsü Yayınları No:56.
- Enns, H., D.G. Dorrel, J.A. Hoes, and W.O. Chubb. 1970. Sunflower research, a progress report. p.162-167. In 4th. Int. Sunflower Conf., Memphis, Tenn. Int. sunflower assoc., Toowoomba, Queensland, Australia.
- Falconer, D.S. 1975. Introduction to quantitative genetics. Donald Press Co., New York, NY.
- Fayed, M.F.S. 1975. Evaluation of newly developed cytoplasmic male sterile lines for their combining ability in sorghum. Agr. Res. Review 53:5-26.
- Fick, G.N. 1975. Heritability of oil content in sunflowers. Crop Sci. 15:77-78.
- Fick, G.N. 1978. Breeding and genetics. p.279-338. In J.F. Carter (ed.) Sunflower science and technology. Agron. Monogr. 19. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI.
- Fisher, R.A. 1918. The correlation between relatives on the supposition of mendelian inheritance. Trans. R. Soc. Edinburg 52:339-343.
- Fonseca, S., and F.L. Patterson. 1968. Hybrid vigor in a seven-parent diallel cross in common winter wheat. Crop Sci. 8:85-88.

- Genter, C.F., and S.A. Eberhart. 1974. Performance of original and advanced maize populations and their diallel crosses. Crop Sci. 14:881-885.
- Gill, K.S., S.S. Dhillon, and K.S. Bains. 1972. Combining ability and inheritance of yield components in crosses involving Indian and exotic wheat germplasm. Indian J. of Genet. 32(3):421-427.
- Govil, J.N., and B.R. Murty. 1973. Combining ability for yield and quality characteristics in grain sorghum. Indian J. of Genet. 33(2):239-251.
- Goyne, P.J., B.W. Simpson, D.R. Woodruff, and J.D. Churchett. 1979. Environmental influence on sunflower achene growth, oil content and oil quality. Australian Journal of Experimental Agriculture 19:82-88.
- Graffious, J.E. 1964. A geometry of plant breeding. Crop Sci. 4:241-245.
- Granlund, M., and D.C. Zimmerman. 1975. Oil content of sunflower seeds as determined by wide-line nuclear magnetic resonance (NMR). Proc. N.D. Acad. Sci. 27:128-133.
- Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. Biol. Sci. 9:227-232.
- Griraj, K., S.R. Hiremath, and K. Seenappa. 1987. Combining ability of converted male-sterile lines of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Indian J. of Genet. 47(3):315-317.

- Gundaev,A.I. 1971. Basic principles of sunflower selection. p.417-465. *In* Genetic principles of plant selection. (Translation, 1972. Department of the Secretary of State, Ottawa, Canada).
- Gupta,V.P., D.R.Satija, and P.Singh. 1983. Combining ability and gene effects for phytic acid in Pearl Millet. *Indian J. of Genet.* 43(3):445-447.
- Hallauer,A.R., and S.A.Eberhard. 1966. Evaluation of synthetic varieties of maize for yield. *Crop Sci.* 6:423-427.Hallauer,A.R., and J.B.Miranda. 1981. Quantitative genetics in maize breeding. Iowa State Univ. Press. Ames, IA.
- Harris,H.C., J.R.McWilliam, and W.K.Mason. 1978. Influence of temperature on oil content and composition of sunflower seed. *Australian Journal of Agricultural Research* 29:1203-1212.
- Hayes,H.K., and F.R.Immer. 1942. Methods of plant breeding. Mc Graw Hill Book Co., Inc. New York, NY.
- Hayman,B.I. 1960. Heterosis and quantitative inheritance. *Heredity* 15:324-327.
- Hayman,B.I., and K.P.Mather. 1955. The description of genic interaction in continuous variation. *Biometrics* 11:69-82.
- Henderson,C.R. 1952. Specific and general combining ability. Heterosis, (ed) John W. Gowen. Iowa State Collage Press, Ames, Iowa, USA.

- Horner, T.W. 1956. Full-sib and parent-offspring correlations in symmetrical random mating populations with the frequency of the more favorable allele the same at all loci. Iowa State Coll. J. Sci. 31:134-145.
- Hull, F.H. 1945. Recurrent selection for specific combining ability. J. Am. Soc. Agron. 37:134-145.
- Ivanov, P. 1974. biochemical differentiation of sunflower varieties as a result of breeding. p.225-229. In Proc. Int. Sunflower Conf., 6th. Bucharest, Romania. 22-24 July 1974. Int. sunflower Assoc., Toowoomba, Queensland, Australia.
- Jenkins, M.T. 1935. The effect of inbreeding and of selection within inbred lines of maize upon the hybrids made after successive generations of selfing. Iowa State J. Sci. 3:429-450.
- Jones, D.F. 1958. Heterosis and homeostasis in evolution and in applied genetics. Am. Nat. 92:321-328.
- Johnson, B.J., and M.D. Jellum. 1972. Effect of planting date on sunflower yield, oil and plant characteristics. Agron. J. 64:747-748.
- Kadapa, S.N., R.M. Prajapati, and E.S. Abraham. 1989. Heterosis and line-tester analysis in *Gossipium barbadanse* L. cotton. II. Fibre quality. Indian J. of Genet., and Plant Breed. 49(3):369-374.
- Kadkol, G.P., I.J. Anand, and R.P. Sharma. 1984. Combining ability and heterosis in sunflower. Indian J. of Genet. 44(3):447-451.

- Keefer, G.D., J.E. McAllister., E.S. Uridge, and B.W. Simpson. 1976. Time of planting effects on development, yield and oil quality of irrigated sunflower. Australian Journal of Experimental Agriculture 16:417-422.
- Kempthorne, O. 1957. An introduction to genetic statistics. The Iowa State Uni. Press. Ames, Iowa, USA.
- Kınacı, G. 1991. Bazı makarnalık buğday dizi melezlerinde verim ve verim komponentlerinin kalıtımı üzerine araştırmalar. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri ana bilim dalı. Doktora tezi. Bornova, İzmir.
- Kinman, M.L. 1970. New developments in the USDA and State experiment station sunflower breeding programs. p.181-183. In 4th. Int. Sunflower Conf., Memphis, Tenn. Int. sunflower assoc., Toowoomba, Queensland, Australia.
- Kinman, M.L., and F.R. Earle. 1964. Agronomic performance and chemical composition of the seed of sunflower hybrids and introduced varieties. Crop Sci. 4:417-420.
- Kloczowski, Z. 1975. Studies on some features of oil sunflower and their significance in breeding that plant in Poland. Hodowla Rosl. Aklim. Nasienn. 19(2):89-131.
- Knowles, P.F., and A.B. Hill. 1964. Inheritance of fatty acid content in the seed oil of safflower introduction from Iran. Crop Sci. 4:406-409.
- Kovacık, A., and V. Skaloud. 1972. Combining ability and prediction of heterosis in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Plant Bred. Abst. 43:503.

- Kovacık,A., and V.Skaloud. 1990. Results of inheritance evaluation of agronomically important traits in sunflower. *Helia* 13:41-46.
- Kumar,H., G.S.Sharma, and R.B.Singh. 1983. Genotype x environment interaction in relation to combining ability in sprin wheat. *Indian J. of Genet.* 43(2):232-238.
- Leclercq,P. 1969. Uno sterile cytoplasmique chez le tournesol. *Ann. Amelior. Plant.* 19:99-106.
- Leclercq,P. 1971. La sterilite male cytoplasmique du tournesol. I. Premieres etudes sur la restauration de la fertilite. *Ann. Amelior. Plant.* 21:45-54.
- Lonquist,J.H. 1967. Mass selection for prolificacy in maize. *Der. Zuchter.* 37:185-188.
- Lopez,M. de L. 1972. Effect of the date of planting and the row spacing on sunflower crop in Andaluca. p.133-136. *In Proc. Int. Sunflower Conf., 5th. Clermont, Clermont-Perrant, France. 25-29 July 1972. Int. Sunflower Assoc., Toowoomba, Queensland, Australia.*
- Majumadar,P.K., R.Prakash, and S.Md.Haque. 1969. Genotypic and phenotypic variability in quantitative characters in groundnut. *Indian J. of Genet.* 29:291-296.
- Maiorana,M., D. De Giorgio., D.Ferri, and V.Rizzo. 1988. Comparision among sowing times in different hybrids of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in Southern Italy. p.221-222. *In Proc. Int. Sunflower Conf., 12th. Novisad, Yugoslavia. 25-29 July 1988. Int. Sunflower Assoc., Toowoomba, Queensland, Australia.*

- Mather, K., and J.L.Jinks. 1971. Biometrical genetics. Second Ed. Cornell Univ. Press, Ithaca, NY.
- Mathur, P.N., and J.R.Mathur. 1983. Combining ability for yield and its components in pearl millet. Indian J. of Genet. 43(3):299-303.
- Mihaljcevic, M. 1988. Combining ability and heterosis in *H. annuus* x *H. annuus* (Wild) crosses. p.494-495. In Proc. Int. Sunflower Conf., 12th. Novisad, Yugoslavia. 25-29 July 1988. Int. Sunflower Assoc., Toowoomba, Queensland, Australia.
- Miller, J.F., D.C.Zimmerman, and B.A.Vick. 1987. Genetic control of high oleic acid content in sunflower oil. Crop Sci. 27:923-926.
- Miller, J.F., J.J.Hammond, and W.W.Roath. 1980. Comparision of inbred vs single cross testers and estimation of genetic effects. Crop Sci. 20:703-706.
- Moll, R.H., H.Kozima, and H.F.Robinson. 1962. Components of yield and overdominance in corn. Crop Sci. 2:78-79.
- Moll, R.H., J.H.Lonnquist, J.V. Fortuna, and E.C.Johnson. 1965. The relationship of heterosis and genetic diversity in maize. Genetics 52:139-144.
- Moll, R.H., W.S.Salhuana, and H.F.Robinson. 1962. Heterosis and genetic diversity in variety crosses of maize. Crop Sci. 2:197-198.
- Mungoma, C., and L.M.Pollack. 1988. Heterotic patterns among ten corn belt and exotic maize populations. Crop Sci. 28:500-504.

- Nayeem,K.A., and D.R.Bapat. 1984. Combining ability in grain sorghum. Indian J. of Genet. 44(1):353-357.
- Nettevich,E.D. 1968. The problem of utilizing heterosis of wheat (*Triticum aestivum*). Euphytica 17:54-62.
- Nikolic-Vig,V., D.Skoric, and S.Bedov. 1971. variability of oil and husk content in the sunflower seed of Peredovik and Vniimk 8931 varietal populations and their heritability. Savremena Poljoprivreda 19(3):23-32.
- Nur,I.M. 1969. A rapid method of determining the hull content of safflower and sunflower seeds. Agron. J. 61:336-338.
- Oğraş,M. 1984. Melez sorgum (*Sorghum bicolor*) tohumluğu elde edilmesinde erkek kısırılığından yararlanma olanakları üzerinde araştırmalar. Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü Yayınları No:49.
- Pathak,R.S. 1974. Yield components in sunflower. p.271-281. In Proc. Int. Sunflower Conf., 6th. Bucherest, Romania. 22-24 July 1974. Int. Sunflower Assoc., Toowoomba, Queensland, Australia.
- Pathak,H.C., S.K.Dixit, and P.G.Patel. 1989. Line x tester analysis for seed yield and its components in castor (*Ricinus communis* L.). Indian J. of Genet. 49(1):125-129.
- Payne,K.T., and H.K.Hayes. 1949. A comparision of combining ability in F2 and F3 lines of corn. Agron. J. 41:383-388.
- Putt,E.D. 1966a. Heterosis, combining ability, and predicted synthetics from a diallel cross in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Can. J. Plant Sci. 46:59 67.

- Putt,E.D. 1966b. Fatty acid composition of sunflower oil from different varieties and locations. p. 110-117. In Proc. 2nd. Int. Sunflower Conf. Morden, Manitoba. 17-18 August. 1966. CanadaSunflower Assoc., Toowoomba, Queensland, Australia.
- Putt,E.D., B.M.Craig, and R.B.Carson. 1969. Variation in composition of sunflower oil from composite samples and single seeds of varieties and inbred lines. J. Am. Oil Chem. Soc. 46:126-129.
- Putt,E.D, and J.Unrau. 1943. The influence of various cultural practices on seed and plant characters in the sunflower. Sci. Agric. 23:384-398.
- Raghavaiah,P., and M.G.Joshi. 1986. Combining ability studies in emmer wheat. Indian J. of Genet. 46(3):476-483.
- Rao,N.M., and B.Singh. 1978. Inheritance of some quantitative characters in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Pantnagar J. of Res. 4(5):144-146.
- Rao,N.G.P., V.K.S.Rana, and D.P.Tripathi. 1968. Line x tester analysis of combining ability in sorghum. The Indian J. of Genet. 28(3):231-238.
- Reddy, B.B., and V.Arunachalam. 1981. Evaluation of heterosis through combining ability in pearl millet I. single crosses. Indian J. of Genet. 41(1):59-65.
- Rehm, S. 1989. Spezieller pflanzenbau in tropen und subtropen. p.653. Verlag Eugen Ulmer. Berlin.

- Robertson, J.A., W.H. Morrison, and R.L. Wilson. 1978. Effect of sunflower hybrid or variety and planting location on oil content and fatty acid composition. p. 110-117. *In Proc. 8th. Int. Sunflower Conf. Minneapolis, MN. 23-27 July. Int. Sunflower Assoc., Toowoomba, Queensland, Australia.*
- Robinson, R.G. 1970. Sunflower date of planting and chemical composition at various growth stages. *Agron. J.* 62:770-772.
- Robinson, R.G. 1971. Sunflower phenology-year, variety, and date of planting effects on day and growing degree-day summations. *Crop Sci.* 11:635-638.
- Robinson, R.G. 1978 Production and culture. p.89-141. *In J.F. Carter (ed.) Sunflower science and technology. Agron. Monogr. 19. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI.*
- Rojas, B.A., and G.F. Sprague. 1952. A comparison of variance components in corn yield trials. III. General and specific combining ability and their interaction with location and years. *Agron. J.* 44:462-466.
- Russel, W.A. 1953. A study of the inter-relationship of seed yield, oil content, and other agronomic characters with sunflower inbred lines and their top crosses. *Can. J. Agric. Sci.* 33:291-314.
- Russel, W.A., and S.A. Eberhart. 1968. Testcrosses of one and two ear types of corn belt maize inbreds. II. Stability of performance in different environments. *Crop Sci.* 8:248-251.

- Rosmusson, D.C., and R.Q. Connel. 1970. Selection for grain yield and components of yield in barley. *Crop Sci.* 10:51-54.
- Sabana, R. 1974. Genetic variability of sunflower varieties and inbred lines. *In Proc. Int. sunflower Conf., 6th.* Bucherest, Romania. 22-24 July 1974. Int. Sunflower Assoc., Toowoomba, Queensland, Australia.
- Schneider, A.A., and J.F. Miller. 1981. Description of sunflower growth stages. *Crop Sci.* 21:901-903.
- Schuster, W. 1967. Inbreeding and heterosis in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Plant Breed. Abstr.* 37:1207.
- Seiler, G.J. 1983. Effect of genotype, flowering date, and environment on oil content and oil quality of wild sunflower seed. *Crop Sci.* 23:1063-1068.
- Setty, K.L.T. 1977. Line x tester analysis of combining ability in sunflower. *Pantnagar J. Res.* 2:23-26.
- Setty, K.L.T., and B. Singh. 1977. Line x tester analysis of combining ability in sunflower. *Pantnagar. J. Res.* 2:23-26.
- Seetharam, A., P.K. Kumari, N.M. Patil, and S.S. Sindagi. 1977. Performance of hybrid sunflowers produced by means of cytoplasmic male sterility. *Sabao J.* 9(1): 51-55.
- Sharma, D.K., M.N. Shrivastana, and D.K. Tiwari. 1987. Line x tester analysis for harvest index and related characters in rice (*Oryza sativa* L.). *Indian J. of Genet.* 47(2):211-218.

- Shull, G.H. 1908. The composition of a field of maize. An. Breeders. Assoc. Rep. 4:296-301.
- Sindagi, S.S., R.S.Kulkarni, and A.Seetharam. 1979. Line x tester analysis of combining ability in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Sunflower Newsletter 3(2):11-12.
- Singh, K.N., P.S.Ahuja, and R.S.Rana. 1983. Combining ability in bread wheat grown in alkali soil. Indian J. of Genet. 43(3):441-444.
- Singh, D.P., and M.J.Chaudhary. 1977. Line x Tester analysis. In Biometrical methods in quantitative genetic analysis. p.191-200.
- Singh, P.N., J.N.Govil, and H.Ram. 1983. Combining ability and heterosis in early pigeonpea hybrids. Indian J. of Genet. 43(3):481-486.
- Singh, I., and R.S.Paroda. 1986. Partial diallel analysis including parents for combining ability in wheat. Indian J. of Genet. 46(3):490-495.
- Singh, N.J., S.C.Pokhriyal, B.R.Murty, and S.P.Doshi. 1982. Combining ability of downy mildew resistant lines in pearl millet. Indian J. of Genet. 42(2):200-203.
- Singh, A., and H.N.Singh. 1978. Line x tester analysis of yield in chilli. Indian J. of Genet. 38(1):52-56.
- Singhania, D.L. 1980. Heterosis and combining ability studies in grain sorghum. Indian J. Genet. 40(2):463-471.

- Skoric,D. 1978. Mode of inheritance of oil content in sunflower seed oof F1 generation and components of genetic variability. p.376-388. In Proc. Int. Sunflower Conf., 7th. Krasnodar, U.S.S.R. Int. Sunflower Assoc., Toowoomba, Queensland, Australia.
- Sprague,G.F. 1946. Early testing of inbred lines of corn. J. Am. Agron. 38:108-117.
- Sprague,G.F., and L.A.Tatum. 1942. General vs. specific combining ability in single crosses of corn. J. Am. Soc. Agron. 34:923-932.
- Steel,R.G.D., and J.H.Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. A biometrical approach. Mc Grow-Hill Book Co. New York.
- Stoyanova,Y., and P.Ivanov. 1975. Inheritance of oil and protein content in first hybrid progeny of sunflower. Rasteniovud Nauk. 12(9):30-35.
- Tan,A.Ş. 1991. Effect of planting date on seed yield, oil content, fatty acid composition and other plant characteristics in sunflower (*Helianthus annuus* L.). p. 56-65. In Proc. Sunflower Research Workshop. Fargo, ND. 10-11 Jan., 1991. National Sunflower Assoc., Bismarck, ND.
- Tan,A.Ş., and N.N.Karacaoğlu. 1991. Effect of plant population on seed yield, oil percentage and other plant characteristics in sunflower (*Helianthus annuus* L.). p. 43-52. In Proc. Sunflower Research Workshop. Fargo, ND. 10-11 Jan., 1991. National Sunflower Assoc., Bismarck,ND.

- Tyagi,A.P. 1988. Combining ability analysis for yield components and maturity traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.). p.489-493. In Proc. Int. Sunflower Conf., 12th, Novisad, Yugoslavia. 25-29 July 1988. Int. Sunflower Assoc., Toowoomba, Queensland, Australia.
- Unrau,J. 1947. Heterosis in relation to sunflower breeding. Sci. Agric. 27:414-427.
- Unrau,J., and W.J.White. 1944. The yield and other characters of inbreed lines and single crosses of sunflowers. Sci. Agric. 24:516-528.
- Williams,W. 1959. Heterosis and genetics of complex characters. Nature 184:527-530.
- Williams,W. 1960. Heterosis and genetics of complex characters. Heredity 15:327-328.
- Wright,S. 1922. The effects of inbreeding and cross-breeding on guinea pigs. II. Cross between highly inbreed families. U.S.D.A. Bul. No:1121.
- Vranceanu,A.V. 1970. Advances in sunflower breeding in Romania. p.136-148. In Proc. Int. Sunflower Conf., 4th. Memphis, Tenn. Int. Sunflower Assoc., Toowoomba, Queensland, Australia.
- Vranceanu,A.V., and F.M.Stoenoscu. 1971. Pollen fertility restorer gene from cultivated sunflower (*Helianthus annuus* L.). Euphytica 20:536-541.
- Vranceanu,A.V., and F.M.Stoenoscu. 1985. Genetic resemblance of sunflower cultivars tested in international trials. Helia 8:9-16.

- Yap, T.C., and B.L. Harvey. 1972. Inheritance of yield components and morpho-physiological traits in barley, *Hordeum vulgare* L. Crop Sci. 12:283-286.
- Yıldırım, M.B. 1974. Beş ekmeklik bugday çeşidinin diallel melez döllerinde bazı tarımsal karakterlerin populasyon analizleri. Doçentlik tezi. Ege Univ. Ziraat Fakültesi. İzmir.
- Yıldırım, M.B ve F. İkiz. 1977. Değişik kalıtım derecesi saptama yöntemlerinin karşılaştırılması. Bitki 4:3-9.
- Yıldırım, M.B., A. Kaslı ve Z. Kalıpçıoğlu. 1979. Diallel analizler. Z. Griffing tipi analiz. E.Ü. Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2:29-37.
- Yıldırım, M.B., ve Ş. Çakır. 1986. Line x tester analizi. E.Ü. Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi 9(1):11-19.
- Yıldırım, M.B. ve S. Büyükbaykal. 1980. Diallel analizler 5. Kısmi diallel analizi. E.Ü. Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü Dergisi 3:127-138.